EDITAL DE CONCORRÊNCIA PÚBLICA NACIONAL

Nº ____/2011/SEINFRA/CCC

ANEXO B

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CORREIAS TRANSPORTADORAS PARA TRANSPORTE DE MINÉRIO DE FERRO ENTRE O PORTO DO PECEM E O COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM – CIPP, NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE, ESTADO DO CEARÁ.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO....4
2. GENERALIDADES....5
2.1. DEFINIÇÕES....5
2.2. CÓDIGOS E NORMAS....6
3. ESCOPO DE FORNECIMENTO....8
3.1. FORNECIMENTO INCLUÍDO....8
3.2. EXCLUSÕES....13
4. CONDIÇÕES OPERACIONAIS....13
4.1. PRODUTOS A SEREM MANUSEADOS....13
4.2. INFORMAÇÕES SOBRE AS INSTALAÇÕES....13
4.3. DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS....15
4.4. CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO....15
5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS....16
5.1. REQUISITOS GERAIS....16
5.2. DETALHES CONSTRUTIVOS....23
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PREPARO DE SUPERFÍCIE E PINTURA....39
6.1. RECOMENDAÇÕES BÁSICAS....39
6.2. NORMAS E PADRÕES....40
6.3. CONDIÇÕES DA ATMOSFERA DE EXPOSIÇÃO....40
6.4. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE....40
6.5. ESPECIFICAÇÕES DOS PRODUTOS DE PINTURA....42
6.6. APLICAÇÃO DA PINTURA....43
6.7. CORES....45
6.8. INSPEÇÃO DA APLICAÇÃO....48
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS....49
7.1. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS....50
7.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS....52
8. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO 91

8.2. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO.....91
8.3. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO - SDAI.....102
8.4. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE CFTV.....110
8.5. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE SEGURANÇA ELETRÔNICA.....114
8.6. INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE.....115
9. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS SUBESTAÇÕES.....120
9.1. ESTRUTURA.....120
9.2. ALVENARIA.....120
9.3. REVESTIMENTOS.....120
9.4. PAVIMENTAÇÃO.....121
9.5. ESQUADRIAS E FERRAGENS.....121
9.6. PINTURA.....121
9.7. LIMPEZA.....122
10. SONDAGEM.....122
10.1. INTRODUÇÃO.....122
10.2. OBJETIVO.....122
10.3. ESCOPO DOS SERVIÇOS.....122
11. PLANTIO E CONSERVAÇÃO DE ARVORES.....122
12. EQUIPAMENTOS AUXILIARES.....123
12.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA FORNECIMENTO DE CAMINHÃO PARA LIMPEZA DE MINÉRIO DE FERRO POR ALTA SUCÇÃO. 123
TANQUE D'ÁGUA.....126
BOMBA DE INCÊNDIO.....126
AUTO-CARREGAMENTO DO TANQUE D'ÁGUA.....126
TUBULAÇÕES DE SUCÇÃO E RECALQUE DA BOMBA.....127
CANHÃO MONITOR COM ESGUICHO REGULÁVEL.....128
LINHA DE MANGUEIRA.....128
CAMINHÃO.....128

1. INTRODUÇÃO

Estas Especificações Técnicas objetivam propiciar à LICITANTE a compreensão dos parâmetros gerais para Projeto, Fabricação, Fornecimento, Montagem, Teste e Operação do Sistema de Correias Transportadoras com capacidade nominal de 2.400 t/h, para transporte de minério de ferro entre o Berço externo do Terminal de Granéis Sólidos e Produtos Siderúrgicos – TSID do Terminal Portuário do Pecém, até o Ponto de Entrega na Torre de Transferência TT-04M nas coordenadas x = 516.129,667 e y = 9.605.90859,59 no Sistema de Coordenadas em WGS-84, no Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, no Município de São Gonçalo do Amarante, Estado do Ceará.

O Sistema de Correias Transportadoras para Minerio de Ferro do CIPP, chamado de CT-03M (Correia Transportadora 01 de Minerio), será composto de 04 (quatro) segmentos, conforme descrito a seguir.

O primeiro segmento será o TC-01M do tipo Transportador Convencional, que será instalado sobre o TSID do Terminal Portuário do Pecém em seu Berço externo (norte), que é destinado à movimentação de minério de ferro. O minério de ferro será descarregado por Descarregador de Navios tipo Contínuo, com capacidade máxima de 2.400 t/h, que por sua vez, através de um transportador interno, descarregará sobre este TC-01M.

O segundo segmento será o TC-02M do tipo Transportador Tubular, que receberá os produtos transportados pelo TC-01M na Torre de Transferência na junção Ponte – Pier

1 (TSID), chamada TT – 01M, e será instalado nos apoios para transportadores ao longo da ponte de ligação entre o TSID e o Pátio de Cargas, em estrutura de suportação propria no nivel superior pela lateral leste ao transportador de carvão existente, porém sem poder apoiar no transportador existente, passando em seguida sobre o referido Pátio de Cargas da CEARÁPORTOS, cruzando a CE-422 e a estrada de acesso à vila do Pecém, e seguindo paralelo ao Pipe Conveyor de carvão existente sobre as dunas, até ser seccionado na Torre de Transferência TT-02M, localizada ao lado da TT-02C já instalada para o Sistema de Carvão, nas Coordenadas x= 520245.574 e y= 9605943.988.

O terceiro segmento será o TC-03M do tipo Transportador Tubular, que receberá do TC-02M na Torre de Transferência TT-02M, e será instalado distante 8,80 metros em caminhamento paralelo pelo lado leste do Pipe Conveyor de carvão existente, até ser seccionado na Torre de Transferência TT-03M, localizada ao lado da TT-03C já instalada para o Sistema de Carvão, nas Coordenadas x= 518497.347 , y= 9605133.088.

O quarto segmento será o TC-04M do tipo Transportador Tubular, que receberá do TC-03M na Torre de Transferência TT-03M, e será instalado distante 8,80 metros em caminhamento paralelo pelo lado sul do Pipe Conveyor de carvão existente na faixa norte de passagem de infraestruturas do CIPP, até ser seccionado na Torre de Transferência TT-04M, localizada ao lado da TT-04C do Sistema de Carvão já instalada nas Coordenadas x=516120,570 e y= 9605943,988. As Coordenadas da TT-04M em x = 516129,667 e y = 960590859,59 será o ponto terminal deste sistema de transportadores, a partir deste ponto, os usuários providenciarão as suas expensas, os transportadores de derivação para seus Pátios de Materias Primas.

Para os efeitos de cotação deste Sistema, deverá ser considerado que o TC-04M descarregará em um Transportador de terceiros, não pertencente ao presente Escopo, entretanto, a Torre de Transferencia TT-04M deverá ser projetada e construida para possibilitar a instalação de dois transportadores de derivação na sua lateral sul.

A LICITANTE deve ter como foco o Projeto Básico e os documentos técnicos elaborados pela SEINFRA, e disponibilizados para consulta na Coordenadoria de Transportes e Obras da SEINFRA.

2. GENERALIDADES

2.1. DEFINIÇÕES

A seguinte nomenclatura deve ser usada nos documentos técnicos:

SEINFRA - Secretaria da Infraestrutura do Governo do Estado do Ceará, eventualmente denominada nesta Especificação como CONTRATANTE;

PROPONENTE - Empresa que está participando da concorrência;

FORNECEDOR/CONTRATADA - Empresa vencedora da concorrência e responsável pelo fornecimento do equipamento;

INSPETOR - Profissional ou Empresa designada pela SEINFRA para inspecionar a fabricação, montagem e testes do equipamento;

FISCALIZAÇÃO – da Coordenadoria de Transportes e Obras da SEINFRA, ou qualquer outra instituição designada pela mesma;

TSID – Terminal de Granéis Sólidos e Produtos Siderúrgicos do Terminal Portuário do Pecém, também chamado de Píer 1;

CEARAPORTOS – Empresa do Governo do Estado do Ceará responsável pela administração e operação do Terminal Portuário do Pecém;

CIPP – Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

2.2. CÓDIGOS E NORMAS

Quando aplicáveis, as normas e padrões abaixo relacionados deverão ser usados para projetos dos transportadores:

a) AISI - American Iron and Steel Institute;

b) AISC - American Institute of Steel Construction;

c) ANSI - American National Standards Institute;

d) ASTM - American Society for Testing and Material;

e) AGMA - American Gear Manufacturers Association;

f) AWS - American Welding Society;

g) BSS – British Standards Specifications;

h) DIN - Deutsches Institut für Normung;

i) ISO - International Standards Organization;

j) NEC - National Electrical Code;

k) NEMA - National Electrical Manufactures Association;

l) IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers;

m) NFPA - National Fire Protection Association;

n) IEC - International Electrotechnical Commission;

o) SIS – Swedish Standards Institute;

p) AWWA – American Water Works Association;

q) ASME – American Society of Mechanical Engineers;

r) AFBMA – Anti-Friction Bearing Manufacturing Association;

s) FM – Factory Mutual;

t) HIS – Hydraulic Institute Standards;

u) ISO - International Standards Organization

v) ISA – The Instrumentation, Systems and Automation Society;

w) SSPC - Steel Structures Painting Council;

x) CEMA - Conveyor Equipment Manufacturers Association;

y) AISC - American Institute of Steel Construction: Specification for the Design Fabrication and Erection of Structural Steel for Buildings;

z) RMA - Rubber Manufacturers Association - Conveyor Belting Section;

aa) ABNT-NB-117 - Cálculo e Execução de Estruturas de Aço Soldadas;

bb) ABNT-NB-143 - Cálculo de Estruturas de Aço constituídas de Perfis Leves;

cc) ABNT-NBR-6118 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;

dd) ABNT-NBR-6120 - Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;

ee) ABNT-NBR-6122 - Projeto e Execução de Fundações;

ff) ABNT-NBR-6123 - Forças devidas ao Vento em Edificações;

gg) ABNT-NBR-8800 - Projeto e Execução de Estruturas de Aço;

hh) NR-22 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde Operacional em Mineração;

ii) NR-10 - Segurança em Inst. e Serviços em Eletricidade – Ministério do Trabalho

jj) NR 29 - Segurança e Saúde no Trabalho Portuário;

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

3.1. FORNECIMENTO INCLUÍDO

3.1.1.O escopo de fornecimento inclui os serviços de mão-de-obra, serviços de topografia e sondagens geotécnicas onde necessárias, materiais, ferramentas, equipamentos, projetos, fabricação, fornecimento, entrega no local dos serviços, construção de subestações, sala de controle, fundações, pilares e vigas para apoio dos transportadores e torres de transferencia, montagem eletromecânica, supervisão de montagem, testes, operação assistida e treinamentos como aqui especificados.

3.1.2. À exceção de itens especificamente excluídos, os transportadores componentes do Sistema da Correia Transportadora CT-03M, deverão ser fornecidos como "unidades operacionais completas", ou seja, farão parte do fornecimento as licenças, taxas, todos os equipamentos, materiais, componentes e acessórios requeridos para garantir sua correta instalação e operação, ainda que não estejam explicitamente indicados nesta Especificação Técnica e seus desenhos e documentos de referência.

3.1.3. O escopo de fornecimento inclui, ainda, todos os subitens a seguir detalhados:

3.1.3.1. Consolidação dos Projetos Básicos existentes e respectiva verificação de pertinencia topográfica.

3.1.3.2. Projeto Executivo para fabricação e montagem em todas as disciplinas envolvidas: civil, mecânica, tubulação, utilidades, estrutura metálica, elétrica (força,

iluminação e aterramento), automação, instrumentação e controle, a ser desenvolvido conforme requisitos técnicos definidos nos Projetos Básicos emitido pela SEINFRA e consolidado pela CONTRATADA.

3.1.3.3. Construção de um Canteiro de Obras, sendo de responsabilidade da CONTRATADA as providências para suprimento de água, energia, comunicações etc. Após a conclusão da Obras, e já durante o período de Operação Assistida, o Canteiro de Obras será de propriedade da SEINFRA e deverá ser entregue pela CONTRATADA desocupado e em perfeitas condições para possibilitar sua utilização.

3.1.3.4. Todo o equipamento mecânico dos transportadores com seus acionadores, redutores, mancais, raspadores, limpadores, viradores, freios e volantes conforme necessários ao controle operacional e aos ajustes dos tempos de parada, estruturas de suportação, tambores completos com eixos, mancais e revestimentos, roletes de carga, impacto, retorno, auto-alinhantes, de formação do pipe, de transição, roletes especiais para a área de influência das balanças de correia, rolos-guia, rolos verticais de proteção de estrutura, rolos de formação, rolos de transporte, etc.., correia e demais materiais de montagem que se façam necessários para a perfeita operação. Especial atenção na elaboração do Projeto para o Tambor de Retorno do TC-02M, pois o mesmo poderá ficar em balanço, fora da Torre de Transferencia dos transportadores TC-01M e TC-02M.

3.1.3.5. Obras civis completas (projeto, cálculo e construção) das subestações, sala de controle, bases, fundações, lajes, canaletas, contenção de dunas móveis, cortes, aterros, drenagens, bota-foras, desmatamentos, estradas de serviço, limpezas, regularizações de terrenos, terraplanagens, escavações e compactações etc., necessários aos suportes, abrigos, acessos dos componentes e todos os Sistemas dos Transportadores.

3.1.3.6. Sistema Elétrico de Alimentação e Distribuição de Energia às Torres de Transferência e ao longo dos Transportadores, completo, composto por subestações rebaixadoras, transformadores de potência, painéis de proteção e despacho em AT e MT com relés eletrônicos de proteção, disjuntores, medidores, indicadores, barramentos, etc, painéis de proteção e distribuição em BT com relés eletrônicos de proteção, disjuntores, medidores, etc., centro de controle de motores, painéis de iluminação, sistema de iluminação dos Transportadores e Torres de Transferências, Subestações e Sala de Controle, circuitos de alimentação em AT com suas respectivas redes de dutos, suportes, etc, sistema de tomadas para serviço, ao longo dos Transportadores e nas Torres de Transferência, sistema de aterramento das instalações, equipamentos e estruturas, incluindo sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistemas de proteção, controle, sinalização, alarme e comunicação completos, cabos em geral entre todos os equipamentos e instrumentos a serem fornecidos; adaptações no sistema elétrico existente na Subestação Principal da CEARAPORTOS, bem como no TSID para acionamentos e subsistemas do TC-01 e eventualmente do TC-02, eletrodutos, leitos para cabos, suportes, braçadeiras e todos

os materiais necessários a instalação, motores elétricos e seus drives de acionamento, racks dos CLP's, sistema de instrumentação completo para automação, proteção e controle incluindo sensores, chaves, conversores, transmissores, indicadores, registradores, controladores e materiais de instalação que se façam necessários para a operação eficiente; elaboração de Estudo de Seletividade e Coordenação das Proteções, abrangendo todas as subestações do Terminal Portuário do Pecém, para a situação de início de funcionamento e operação dos Transportadores

3.1.3.7. Sistema Elétrico de Acionamento dos Transportadores, completo, composto por motores elétricos principais e auxiliares, painéis de acionamento e controle de motores, drives de acionamento, "encoders", etc., inclusive com a elaboração do projeto executivo para interligação com os sistemas de supervisão e elétrico já existentes.

3.1.3.8. Sistema de Lubrificação para fornecer óleo lubrificante aos equipamentos mecânicos dos transportadores e seus sistemas auxiliares, composto de sistema hidráulico completo tais como tubulações, válvulas, bombas, filtros, conexões, instrumentação e suas proteções etc., e todos os lubrificantes para o primeiro enchimento.

3.1.3.9. Todas as Estruturas Metálicas ou em concreto, incluindo Torres de Transferência e galerias, com suas respectivas telhas de cobertura e tapamento, encamisamentos, treliças, suportes dos equipamentos, torres de esticamento, bases de acionamento, proteções, passadiços e vias de rolamento de carros de esticamento. Especial atenção para o Projeto da Torre de Transferencia na junção entre o Pier 1 e a Ponte de Acesso, considerando que o transportador de saida, TC-02M, deverá ser projetado para passar sobre a Torre de Transferencia TT-01C já existente do Sistema de Transportadores para Carvão, e que está instalada no Berço Interno do Pier 1.

3.1.3.10. Sistema de pontes rolantes para manutenção nas Torres de Transferências, dimensionado para o componente de maior peso unitário e com condições de utilização sobre todos os equipamentos de peso significativos localizados na mesma.

3.1.3.11. Todos os chutes de descarga, incluindo os seus componentes tais como revestimento com placas de desgaste, guias laterais, roletes de impacto, alimentadores vibratórios, bifurcações, dampers, transmissores de nível, etc.

3.1.3.12. Todos os parafusos de fixação do equipamento às estruturas metálicas e todos os chumbadores de fixação às bases de concreto.

3.1.3.13. Sistemas de Contenção e Abate de Pós nas Torres de Transferências.

3.1.3.14. Sistemas de Ar-Comprimido e Água Industrial para processos de despoeiramento, limpeza, combate a incêndio e demais utilidades relacionadas aos Transportadores Tubulares e Convencionais.

3.1.3.15. Sistema de Climatização das subestações e salas de painéis, com o objetivo de isolar o ambiente interno do ambiente externo agressivo (marítimo) e manter limites de temperatura aceitáveis para a boa operação dos componentes eletrônicos.

3.1.3.16. O Transportador Convencional TC-01, bem como os Transportadores Tubulares TC-02, TC-03 e TC-04 em seus trechos abertos na chegada e saída das Torres de Transferência, na área do Pátio de Cargas da CEARÁPORTOS com passagem sobre pessoas e veículos, e nos cruzamentos com rodovias, deverão ter cobertura, tapamentos laterais e de placa de fundo nesses trechos, de forma a proteger pessoas e veículos contra quedas eventuais de qualquer material.

3.1.3.17. O TC-01 só não terá cobertura tipo Galeria na região de alimentação dos Descarregadores de Navios. Os TC-02, TC-03 e o TC-04 (Tubulares) nos trechos normais não terão cobertura, e deverão ser instaladas passarelas de manutenção com largura de 800mm nas laterais.

3.1.3.18. Sistema de Automação, Monitoramento e Controle dos Transportadores e demais Sistemas integrados, compreendendo o “software” supervisório e sua customização, sistemas de aquisição de dados, sistema de gerenciamento de comunicações, sistema de gerenciamento de energia elétrica, redes de transmissão de dados, controladores lógicos programáveis e seus racks, instrumentação de campo, estações de trabalho, mobiliário da Sala de Controle e todos os fornecimentos e serviços necessários à perfeita operação e controle dos Sistemas.

3.1.3.19. Sistema de Circuito Fechado de Televisão para as Torres de Transferência e Transportadores com o fornecimento de câmeras, controladores e seus suportes, incluindo a elaboração de estudo e projeto executivo para integração deste sistema com a rede de CFTV existente no Centro de Controle Operacional da CEARÁPORTOS.

3.1.3.20. Sistema de Detecção, Alarme e Combate a Incêndio nas Torres de Transferência, Subestações e nos Transportadores, onde aplicável, incluindo a elaboração de estudo, projeto executivo, fornecimento e montagens para a interligação com o SDAI e a rede de combate a incêndio já existente no Terminal Portuário do Pecém, obedecendo a normatização vigente.

3.1.3.21. Sistema de Segurança Eletrônica para Subestações, Torres de Transferência e Transportadores do TC-03M, a ser integrado com Sistema existente na Sala de Controle do Sistema de Descarga e Transportador de Carvão.

3.1.3.22. Sistema de Telefonia para comunicação entre o TC-03M e o Centro de Controle Operacional da CEARÁPORTOS e Sala de Controle do Sistema de Descarga e Transportador de Carvão a ser integrado ao Sistema já existente.

3.1.3.23. Equipamento de limpeza de derramamento de materiais por alta sucção a vácuo, equipado com tanque reservatório, soprador de deslocamento positivo tipo “roots” montado em caminhão.

3.1.3.24. Equipamento para combate à incêndio ao longo do transportador, equipado com tanque de 6.000L (mínimo), bombas, conexões e mangueiras, esguichos, etc., montado em caminhão, atendendo normatização para combate à incêndio.

3.1.3.25. Mão-de-obra para montagem eletromecânica dos equipamentos, inclusive transporte e manuseio de peças especiais, caso existam, e os serviços relativos aos ajustes finais, comissionamento, “start-up” e testes de desempenho a plena carga.

3.1.3.26. Listas de peças sobressalentes com descriminação de preços, para 02 (dois) anos de operação.

3.1.3.27. Esticadores para o Transportador Convencional e para os Transportadores Tubulares que deverão ser preferencialmente, através de tambor esticador posicionado em um carro móvel acionado por Contra Peso.

3.1.3.28. Projeto estrutural e fornecimento das bases de concreto e pilares dos apoios de todas as estruturas dos transportadores e dos conjuntos de acionamento.

3.1.3.29. Ferramentas e ou instrumentos requeridos para operação e/ou manutenção e dispositivos de segurança.

3.1.3.30. Manuais de operação e manutenção dos equipamentos do Sistema de Correias Transportadoras.

3.1.3.31. Realização de testes para aceitação em fábrica, inspeções e liberação para embarque, testes em vazio, testes operacionais de desempenho e operação assistida conforme subitem específico do Termo de Referência.

3.1.3.32. Treinamentos, conforme item especifico do Termo de Referência.

3.1.3.33. Pintura, de acordo com a Especificação Geral de Pintura.

3.1.3.34. Peças de reposição consideradas necessárias pelo fornecedor à execução dos testes operacionais, colocação em operação e vistorias finais.

3.1.3.35. Execução de acessos paralelos ao caminhamento das correias, onde necessário, bem como os respectivos acessos transversais, para possibilitar os trabalhos de montagem. Também serão de responsabilidade e ônus da CONTRATADA a conservação e manutenção desses acessos até a finalização dos serviços e entrega definitiva dos equipamentos.

3.1.3.36. Plantio e manutenção por 2 (dois) anos, de arvores para contenção de areia e edafização das dunas ao longo da lateral leste de todo o transportador TC-03M e das Torres de Transferencia TT-02M e TT-03M.

3.1.3.37. Todos os demais serviços não mencionados nesta Especificação Técnica, mas que se façam necessários para a perfeita operação dos equipamentos.

3.2. EXCLUSÕES

Não farão parte do escopo de fornecimento da CONTRATADA os seguintes serviços e/ou equipamentos:

a) Construção das subestações SE-TSID e SE Principal – CEARÁPORTOS;

b) Materiais para testes operacionais (carga) e de desempenho dos Transportadores de Correia;

c) Licenciamento ambiental para os transportadores;

d) Energia elétrica para testes operacionais em vazio, de desempenho e operação assistida dos Transportadores de Correia; e

e) Toda e qualquer desapropriação de terrenos e/ou bens imóveis ao longo do caminhamento dos Transportadores de Correia.

4. CONDIÇÕES OPERACIONAIS

4.1. PRODUTOS A SEREM MANUSEADOS

Matéria-Prima	Tamanho (mm)	Umidade (%)	Densidade (t/m³)	Ângulo de repouso (Graus)	Ângulo de sobrecarga (Graus)
Minério fino de ferro (sul)	< 8	6,5	2.2	37	20
Minério fino de ferro (norte)	<14	8	2.3	37	20

Os Transportadores deverão ser dimensionados para a operção com minerio de ferro conforme caracteristicas definidas na tabela acima.

4.2. INFORMAÇÕES SOBRE AS INSTALAÇÕES

O Sistema de Correias Transportadoras para Minerio de Ferro do CIPP, chamado de CT-03M (Correia Transportadora 01 de Minerio), será composto de 04 (quatro) segmentos, conforme descrito a seguir.

O primeiro segmento será o TC-01M do tipo Transportador Convencional, que será instalado sobre o TSID do Terminal Portuário do Pecém em seu Berço externo (norte), que é destinado à movimentação de minério de ferro. O minério de ferro será descarregado por Descarregador de Navios tipo Contínuo, com capacidade máxima de 2.400 t/h, que por sua vez, através de um transportador interno, descarregará sobre este TC-01M.

O segundo segmento será o TC-02M do tipo Transportador Tubular, que receberá os produtos transportados pelo TC-01M na Torre de Transferência na junção Ponte – Pier 1 (TSID), chamada TT – 01M, e será instalado nos apoios para transportadores ao longo da ponte de ligação entre o TSID e o Pátio de Cargas, em estrutura de suportação propria no nivel superior pela lateral leste ao transportador de carvão existente, porém sem poder apoiar no transportador existente, passando em seguida sobre o referido Pátio de Cargas da CEARÁPORTOS, cruzando a CE-422 e a estrada de acesso à vila do Pecém, e seguindo paralelo ao Pipe Conveyor de carvão existente sobre as dunas, até ser seccionado na Torre de Transferência TT-02M, localizada ao lado da TT-02C já instalada para o Sistema de Carvão, nas Coordenadas x= 520245.574 e y= 9605943.988.

O terceiro segmento será o TC-03M do tipo Transportador Tubular, que receberá do TC-02M na Torre de Transferência TT-02M, e será instalado distante 8,80 metros em caminhamento paralelo pelo lado leste do Pipe Conveyor de carvão existente, até ser seccionado na Torre de Transferência TT-03M, localizada ao lado da TT-03C já instalada para o Sistema de Carvão, nas Coordenadas x= 518497.347 , y= 9605133.088.

O quarto segmento será o TC-04M do tipo Transportador Tubular, que receberá do TC-03M na Torre de Transferência TT-03M, e será instalado distante 8,80 metros em caminhamento paralelo pelo lado sul do Pipe Conveyor de carvão existente na faixa norte de passagem de infraestruturas do CIPP, até ser seccionado na Torre de Transferência TT-04M, localizada ao lado da TT-04C do Sistema de Carvão já instalada nas Coordenadas x=516120,570 e y= 9605943,988. As Coordenadas da TT-04M em x = 516129,667 e y = 960590859,59 será o ponto terminal deste sistema de transportadores, a partir deste ponto, os usuários providenciarão as suas expensas, os transportadores de derivação para seus Pátios de Materias Primas.

4.2.2. Para os efeitos de cotação deste Sistema, deverá ser considerado que o TC-04 descarregará em um Transportador de terceiros, não pertencente ao presente Escopo,

entretanto, a Torre de Transferencia TT-04M deverá ser projetada e construida para possibilitar a instalação de dois transportadores de derivação na sua lateral sul.

4.3. DADOS E PARÂMETROS BÁSICOS

4.3.1. Condições ambientais:

a) Clima tropical

b) Temperatura: máx: 31o C
min: 21o C
média: 27o C

c) Umidade relativa: média: 80%

d) Índice pluviométrico: média anual: 1.530 mm
mínimo: 8,3 mm (dez)
máximo: 336,3 mm (mar)

e) Vento predominante: E

f) Velocidade do vento: normal < 20 km/h
máx: = 108 km/h

g) Agressividade do ambiente: atmosfera salina, à beira-mar, com presença de partículas de areia em suspensão (condição de abrasividade).

h) Variação da maré: máx.: + 3,20m
min.: 0,00m

4.3.2. Características dos produtos manuseados:

Para os efeitos de informação, deverão ser consideradas as características dos produtos manuseados, as quais estão indicadas nas Folhas de Dados Técnicos individuais.

4.4. CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

As condições de operação estão indicadas nas Folhas de Dados Técnicos individuais dos Transportadores.

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

5.1. REQUISITOS GERAIS

A empresa a ser CONTRATADA deverá apresentar um RELATÓRIO DE ANÁLISE DINÂMICA dos Transportadores à SEINFRA para análise e aprovação, juntamente com o Projeto Executivo.

5.1.1. Capacidade de Operação

5.1.1.1. A capacidade normal de operação será baseada no produto transportado contendo o máximo grau de umidade indicado nas FD's.

5.1.1.2. Caso o peso específico aparente do produto seja variável, deverá ser usado seu menor valor para selecionar a largura e a velocidade da correia.

5.1.1.3. Deverão ser avaliadas as condições normais de operação, não sendo possíveis sobrecargas de produto.

5.1.1.4. Todos os transportadores deverão ser dimensionados para partirem totalmente carregados com os produtos especificados, na capacidade de projeto.

5.1.2. Caracteristicas para Transportadores

5.1.2.1. A inclinação máxima permitida em projeto para os Transportadores Convencionais será de 10º e para o Tubular será de 30º.

5.1.2.2. A PROPONENTE deverá considerar que o TC-02M terá altura mínima de 8,00m ao longo do Pátio de Cargas da CEARAPORTOS, cruzamento com CE-422 e estrada de acesso ao Pecém. No cruzamento com a CE 421 e nas passagens sobre estradas de serviço no CIPP, a altura minima deverá ser de 6,00m. Nos demais trechos a PROPONENTE deverá desenvolver o projeto executivo com altura mínima de 4,00 m, considerando as limitações de inclinação vertical em razão da topografia do terreno ao longo do caminhamento.

5.1.2.3. Para o Transportador Tubular os raios verticais e horizontais deverão atender as tensões e as características técnicas da correia.

5.1.2.4.Toda curva convexa deverá estar em total consonância com as recomendações dos fabricantes de correias e roletes.

5.1.3. Passagens sobre Area Alfandegada

5.1.3.1. Nas entradas e saidas das areas alfandegadas do Porto do Pecem, deverão ser instalados portões nas passarelas de manutenção para impedir passagens livres para a área. Estes portões deverão ser conforme modelos existentes no CT-01C. Como controle auxiliar, tambem deverão ser instaladas barreiras eletronicas (sensores de presença) nestas Galerias, com comunicação ao Centro de Controle.

5.1.4. Estruturas

5.1.4.1. Estruturas Metálicas

5.1.4.1.1. Os materiais a serem empregados deverão estar de acordo com as especificações abaixo ou com equivalentes, desde que submetidas à aprovação prévia da SEINFRA. Todas as normas e especificações aqui requeridas serão adotadas em suas últimas edições. Normas e especificações alternativas serão submetidas à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Os seguintes materiais e normas serão usados para que satisfaçam as condições de desempenho, durabilidade, economia e apresentação:

a) Ferro fundido para componentes mecânicos: ASTM-A48, classe 35;

b) Aço carbono fundido de resistência média a moderada: ASTM-A27, grau U-60-30;

c) Aço carbono fundido de alta resistência: ASTM-A148, grau 90-60 ou superior;

d) Ferro fundido maleável: ASTM-A47;

e) Aço forjado: AISI-1045, ASTM-A108 ou similar;

f) Alças para içamento: ASTM-A327, classe C;

g) Rodas de aço forjado: ASTM-A504, classe C;

h) Aço carbono laminado a quente: AISI-107;

i) Barras de aço liga, laminadas a quente: ASTM-A322;

j) Barras de aço liga, laminadas a frio: ASTM-A331;

k) Aço estrutural para partes estruturais: ASTM A-36, similar apenas com aprovação prévia da SEINFRA;

l) Aço carbono de alta resistência: ASTM-A242, SAR 50 e SAR 55;

m) Ferro maleável: ASTM-A536, grau 80-55-06;

n) Parafuso e porca comum: ASTM-A307;

o) Parafuso de alta resistência: ASTM-A325;

p) Trilhos: ASTM-A01 (“open heath carbon steel”, “rails”);

q) Bronze para buchas normalizadas: SAE 64 ou 62;

r) Bronze para buchas de bronze magnésio: ASTM-B138 ou ASTM-B147;

s) Bronze para buchas de bronze alumínio: ASTM-A148;

t) Borracha para pára-choques: ASTM-D2000;

u) Borracha para revestimento de tambores: ABNT-4AA-625-A13-B13 (Z1), contendo: polímero antiderrapante polibuatadieno;

v) Feltro para vedação contra poeira: SAE-F10 (mínimo);

w) Condições para aceitação de testes por ultra-som: ASTM-A386, A609, A435; e

x) Aceitação para ensaios de vibração: ISO 2372.

Todas as peças acima especificadas como material segundo ASTM terão certificado.

Sempre que solicitado, os certificados serão submetidos à FISCALIZAÇÃO da SEINFRA. Caso aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, outros materiais de mesmas características poderão ser usados.

Os materiais utilizados deverão ter as seguintes dimensões mínimas:

a) Perfis soldados, contraventamento - 8,0mm;

b) Chapas de piso - 8,0mm;

c) Cantoneiras - 6,3mm;

d) Chapas de ligação - 8,0mm;

e) Tirantes - ϕ 12mm; e

f) Parafusos - ϕ 12mm.

5.1.4.1.2. Composição dos perfis

Os perfis compostos por cantoneiras ou perfil “C” e que forem montados “costa a costa” deverão ter entre si distância igual a sua aba (caso seja cantoneira) ou sua altura (caso seja perfil “C”), acrescida de 25mm.

5.1.4.1.3. Ligações

Todas as ligações deverão ser detalhadas de modo a permitir o mínimo possível de soldas de campo.

5.1.4.1.4. Ligações Aparafusadas

Todos os parafusos serão ASTM-A-325, exceto aqueles com função apenas de fixação (p. ex.; terças de cobertura e tapamento, escada, corrimão) que poderão ser do tipo ASTM-A-307.

Todas as ligações deverão ter, no mínimo, dois parafusos. As chapas de ligação deverão ter, no mínimo, 8,0mm de espessura.

Ligações para estruturas sujeitas à vibração deverão vir providas de porca, contra-porca e arruela de pressão.

5.1.4.1.5. Ligações Soldadas

As soldas deverão estar de acordo com a AWS. A menor espessura de solda de filete deverá ser de 3mm e a maior de 0,7 t, sendo “t” a espessura da chapa mais fina, desde que o filete não seja maior que 10mm, já, portanto, sendo necessária a utilização de solda de penetração.

5.1.4.1.6. Pisos e Escadas

5.1.4.1.6.1. Pisos

Todos os passadiços e plataformas deverão ter largura mínima de 800mm. Outras dimensões deverão ter aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

O uso de chapa vazada (grade ou chapa expandida) fica subordinada à possibilidade dos pisos inferiores poderem ou não receber pó ou quaisquer materiais que possam

cair dos pisos superiores ou Transportadores, e a folga de montagem entre painéis vizinhos deverá ser de 10mm.

5.1.4.1.6.2. Escadas Metálicas

As escadas deverão possuir largura de 800mm. Outras dimensões deverão ter aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Em nenhum caso deverão ter mais de 15 degraus e a inclinação máxima deverá ser de 40º com a horizontal. Caso haja alguma escada com número de degraus superior ao especificado, deverá a mesma ser provida de patamar intermediário.

5.1.4.1.6.3. Escadas Verticais

Deverão ser utilizadas somente quando houver real impossibilidade de se usar escadas normais e quando as mesmas forem de circulação reduzida.

Para escadas com mais de 5m de altura deverão ser previstas plataformas intermediárias para descanso

5.1.4.1.6.4. Corrimão

Deverá ser previsto corrimão para proteções ao longo dos passadiços e escadas, em tubo de aço galvanizado com costura de diâmetro mínimo de 11/2".

5.1.4.2. Estruturas de concreto

5.1.4.2.1. Concreto

O concreto a ser executado deverá ser de alto desempenho, com adição de microsílica, fck ≥ 50Mpa.

Sua execução obedecerá às prescrições das Normas Técnicas:

a) ABNT-NBR-6118 – Projeto e execução de obras de concreto armado;

b) ABNT-NBR-6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

c) ABNT-NBR-6122 – Projeto e execução; e

d) ABNT-NBR-6123 – Forças devidas ao vento em edificações.

5.1.4.2.2. Aço

O aço a ser usado será o CA-50A;

5.1.5. Projeto

5.1.5.1. Cargas

As cargas a considerar no projeto estrutural serão:

a) Cargas estáticas

- Peso próprio da estrutura; e
- Peso dos equipamentos.

b) Cargas dinâmicas ou móveis

- Peso do material na correia (considerar as densidades indicadas);
- Peso das partes móveis (roletes, tambores etc.);
- Passadiços com 3kN/m^2;
- Plataforma junto às máquinas com 6kN/m^2;
- Esforços gerados pelas tensões das correias (tapete) e atuantes nas estruturas, devem ser os gerados pelas máximas tensões possíveis de ocorrer na correia;
- Esforços dinâmicos gerados pelos motores elétricos nas condições de funcionamento normal, partida, rotor bloqueado e curto-circuito;
- Impacto devido à queda de material: Acrescer às cargas anteriores em 100%;
- Para acúmulo de material nas coberturas e galerias (projeção horizontal da área de acúmulo): 0,5kN/m^2;
- Sobrecargas devidas à instalação de bandejamento elétrico: 0,6kN/m^2; e
- Sobrecargas devido à instalação de tubulações (água de incêndio, etc.) ao longo dos transportadores: 1,0kN/m^2.

Além destas cargas, deverão ser verificadas as peças e elementos estruturais sujeitos à possíveis ressonâncias e demais cargas que a CONTRATADA julgar necessárias à perfeita operação do Sistema.

5.1.5.2. Uma vez determinadas as cargas atuantes nos apoios das treliças das correias e das Torres de transferência, suas estruturas serão projetadas preferencialmente em concreto armado (fck ≥ 50Mpa).

Para o projeto destas estruturas a CONTRATADA deverá observar o seguinte:

a) Apoios das treliças:

   Executar o projeto dos apoios para as duas Correias Transportadoras do Sistema de Minerio de Ferro (o segundo Transportador será instalado no futuro, quando de expansão do Sistema). As bases deverão ser projetadas segundo a indicação dos trabalhos de sondagem a serem executados pela CONTRATADA.

b) Torres de Transferência:

   As Torres de Transferência deverão ser projetadas e construidas em sua concepção final, isto é, deverão ser construídas de forma a receber as duas linhas de transportadores. A montagem da linha do segundo transportador não faz parte do escopo desta especificação, sendo uma previsão de expansão futura.

5.1.5.3. Base de acionamento

As bases de acionamento (skids) deverão de ser aço soldado, projetado com robustez e contraventadas suficientemente para assegurar a rigidez necessária ao conjunto de acionamento.

O conjunto de acionamento e os mancais dos tambores deverão ser montados em bases usinadas, de modo que o equipamento fique perfeitamente nivelado e alinhado.

As bases deverão ser projetadas para montagem sobre estruturas de concreto.

As bases de acionamento deverão ser fornecidas com no mínimo 8 (oito) parafusos para alinhamento de cada componente (motor, acoplamento redutor etc.) sendo 4 (quatro) parafusos para o plano horizontal e 4 (quatro) para o plano vertical. A localização desses parafusos deverá ser feita de forma a possibilitar fácil acesso e manuseio. As roscas não deverão ser abertas nas próprias bases devendo ser previstos furos passantes com porcas de aço inoxidável, soldadas em suas extremidades.

5.1.5.4. Galerias e Torres de Transferência serão projetadas e fornecidas pela CONTRATADA, com base nas informações e dados contidos nos desenhos do transportador e nesta ET.

5.1.5.5. As mesas de impacto deverão ser projetadas e construídas em estrutura reforçada, tendo um ponto pivotado e com borrachas amortecedoras de choque nos demais pontos de apoio.

5.1.5.6. Os Transportadores e todos os seus componentes deverão ser projetados e construídos para tipo de serviço extrapesado (“extra heavy-duty”), 24 horas por dia de operação, 330 dias por ano e projetado para uma vida útil de 20 anos.

5.1.5.7. Os requisitos indicados nesta especificação não estão necessariamente completos e o FORNECEDOR não estará limitado por quaisquer omissões.

5.1.5.8. Será de inteira responsabilidade do FORNECEDOR garantir todas as características construtivas e o desempenho do equipamento por ele fornecido. As exigências e requisitos contidos nesta especificação, e nos seus desenhos e documentos de referência, são requisitos mínimos a serem atendidos pelo FORNECEDOR, não o eximindo da total responsabilidade aqui referida.

5.1.5.9. Os equipamentos deverão ser, tanto quanto possível, de fabricação nacional, e em especial os componentes sujeitos a substituições freqüentes.

5.1.5.10. Os equipamentos deverão ser projetados com especial atenção ao fácil acesso para manutenção e substituição de partes ou componentes defeituosos.

5.1.5.11. Os componentes deverão ser padronizados, sempre que possível, de forma a minimizar os requisitos de estoque de peças sobressalentes. Todos os motores elétricos de mesma potência com a mesma velocidade, todos os redutores para o mesmo torque de redução, todos os inversores de freqüência para acionamentos de mesma corrente, todos os transformadores elétricos de mesma potência, enfim, todos os equipamentos e instrumentos de mesma função e capacidade deverão ser intercambiáveis.

5.2. DETALHES CONSTRUTIVOS

5.2.1. Estrutura

5.2.1.1. Para Transportadores convencionais, quando houver facilidade de apoio, a estrutura do transportador deverá ser fabricada em viga "U" integrando módulos de 6 metros com suportes espaçados a 3 metros. Quando não houver facilidade de apoio, a estrutura será treliçada.
Para Transportadores tubulares, as estruturas apoiadas no chão (se for o caso) terão apoio mínimo a cada 6 metros, nos casos da estrutura estar acima do solo os vãos serão no padrão mínimo de 20 metros, e em locais de necessidade de vãos maiores, será previsto estrutura do tipo galeria.

5.2.1.2. A construção deverá ser parafusada ou soldada, adequada para transporte e sua posterior montagem na obra.

5.2.1.3. Onde forem indicadas juntas de dilatação, o fabricante deverá prever o movimento da estrutura do transportador através de furos rasgados ou outra ligação que permita absorver tal dilatação.

5.2.1.4. Nos pontos de carga, sobre esticamento, sobre motorizações intermediárias e em trechos sobre rodovias e passagem de pessoas, deverão instalar-se chapas de proteção # 10 na parte inferior do transportador e passarelas.

5.2.1.5. Os elementos de montagem, tais como: parafusos, arruelas, porcas etc., deverão ser protegidos contra agentes corrosivos existentes no ambiente marítimo do Terminal e do Complexo Industrial do Pecém.

5.2.1.6. Basicamente, para as estruturas deverá ser adotado o seguinte critério:

a) Com altura até 2m as estruturas serão do tipo cavaletes normais;

b) Com vãos entre suportes até 12m as estruturas serão do tipo ponte; e

c) Com vãos superiores a 12m as estruturas serão do tipo galeria.

5.2.1.7. As galerias treliçadas deverão ter cobertura superior com telhas trapezoidais em aço galvanizado, espessura de 1,0mm, e tapamentos laterais do mesmo material.

5.2.1.8. Todos os passadiços e plataformas deverão ter pisos em chapas expandidas, com espessura mínima de 6,3mm, galvanizadas.

5.2.1.9. Para trechos elevados, sobre passagem de veículos ou pessoas e sobre o mar, deverão ser fornecidos anteparos laterais de segurança em tela, com malha de ½" e fio de 1/8", colocados sob a projeção da estrutura de apoio dos roletes, de maneira a evitar a queda de material ou componentes do transportador.

5.2.1.10. As Torres de transferência deverão ser construídas em estrutura metálica e providas de coberturas e tapamentos laterais do mesmo material e padrão utilizado nas galerias.

5.2.1.11. Todas as ligações deverão ser detalhadas, de modo a permitir o mínimo possível de soldas no campo.

Todas as ligações de fábrica deverão ser soldadas. Somente em casos especiais serão admitidas ligações aparafusadas.

Para soldas de campo o detalhamento deverá ser executado de modo a garantir facilidade de travamento provisório das peças a serem unidas.

As soldas deverão estar de acordo com a AWS. A menor espessura de solda de filete deverá ser de 3mm e a maior de 0,7t, sendo “t” a espessura da chapa mais fina, desde que o filete não seja maior que 10mm, já, portanto, sendo necessária a utilização de solda de penetração.

5.2.2. Tambores

5.2.2.1. O diâmetro dos tambores deverá ser escolhido de acordo com as recomendações do fabricante da correia e seguindo a padronização ABNT.

5.2.2.2. Os tambores deverão ser fabricados em chapa de aço calandrada e soldada aos discos terminais de fechamento devidamente balanceados. Os cubos serão soldados aos discos terminais.

Discos terminais fundidos ou laminados com cubos integrais, conforme as normas DIN, poderão ser fornecidos. Neste caso, dar-se-á preferência a discos terminais com cubos e aros integrais, devendo esses aros formar uma parte do casco do tambor, soldados ao casco do mesmo por meio de solda em “V”.

5.2.2.3. Todos os cubos deverão ser projetados para uso de dispositivos de fixação do tipo RINGFEDER RFN-7012 (em ambos os lados do tambor), de modo que permitam fácil remoção dos eixos. Somente serão permitidos dispositivos de fixação tipo chaveta nos tambores com eixos iguais ou menores que 100 mm.

5.2.2.4. Em geral os tambores de acionamento serão planos, podendo ser abaulados os tambores de pé e de esticamento.

5.2.2.5. Todos os tambores deverão ser estaticamente balanceados, antes e após a aplicação do revestimento.

5.2.2.6. Todos os tambores de acionamento deverão ser revestidos com borracha de 20 mm vulcanizada sobre o tambor. O revestimento deverá ser do tipo diamante, com dureza de 65 Shore A.

5.2.2.7. Os tambores de pé e tambores em contato com o lado sujo da correia deverão receber revestimento liso de borracha com espessura mínima de 12 mm, vulcanizado sobre o tambor. A dureza do revestimento deverá ser de 65 Shore A.

5.2.2.8. Preferivelmente, o ângulo de abraçamento da correia com o tambor de acionamento deverá ser de 210º. Para transportadores pequenos em serviços leves, tal ângulo poderá ser de 180º.

5.2.2.9. Para correias com largura até 1.000 mm, a largura mínima dos tambores será de 50 mm de cada lado a mais que a da correia; e para correias maiores de 1.000 mm a largura mínima do tambor será de 75 mm de cada lado.

5.2.3. Roletes

Todos os roletes a serem fornecidos para os transportadores convencionais deverão se enquadrar nas prescrições da CEMA – Conveyor Equipment Manufacturers Association e NBR-6678.
Para os roletes do transportador tubular deverá ser seguida a normatização DIN.

5.2.3.1. Geral

Todos os roletes serão fabricados em tubos de aço carbono sem costura.

O diâmetro dos roletes, sua série e espaçamento deverão atender as Normas CEMA e DIN, levando-se em consideração as exigências de carregamento, transporte e retorno e tipo do transportador.

A fixação dos suportes dos roletes na estrutura do transportador deverá permitir o alinhamento dos mesmos. Não poderão ser usados adaptadores para fixação do rolete.

Nos transportadores convencionais serão usados roletes de impacto, carga, transição, auto-alinhantes e de retorno.

Para o transportador tubular serão usados roletes de impacto, transporte e formação.

Todos os rolamentos a serem aplicados deverão ser selados e com garantia de vida útil superior a 50.000 horas. Todos os rolos da correia fechada (Hexagonal) tanto carga como retorno deverão ser iguais, não será admitido rolos com eixo e rolamento diferentes.

5.2.3.2. Roletes de impacto.

Os roletes de impacto serão colocados nos pontos de carregamento da correia transportadora (mesa de impacto) ou em outros pontos que possam sofrer impacto durante a operação.

Estes roletes serão revestidos com borracha na espessura necessária a absorver os esforços de impacto. Este revestimento deverá ser necessariamente VULCANIZADO no tubo do rolete. O espaçamento máximo dos roletes de impacto será de 400mm.

5.2.3.3. Roletes de carga

Para os transportadores convencionais, os roletes de carga deverão constituir-se de três rolos intercambiáveis. Os rolos laterais deverão ter inclinação adequada para o material que apresentar a maior dificuldade de transporte. Para correias de até 1000mm de largura os rolos laterais deverão ser inclinados de 35°.

Os roletes de carga serão lisos e sem revestimento.

Os suportes deverão ser projetados de modo a evitar acumulo de material que atrapalhe a livre rotação dos rolos, não devendo ter partes salientes ou ásperas que possam danificar a correia e a indicação da direção do transporte ser nitidamente estampada no suporte.

Para o transportador tubular os rolos de transporte serão compostos em painéis com 12 roletes na área de fechamento da correia.

5.2.3.4. Roletes de transição

Os roletes de transição terão os rolos construídos como os rolos dos roletes de carga.

Serão colocados entre os tambores terminais e o primeiro rolete normal de carga.

A distância entre o tambor e o primeiro rolete de carga será determinada pelas recomendações do FABRICANTE da correia.

A inclinação dos rolos deverá ser ajustável, podendo o FORNECEDOR utilizar roletes comuns com inclinação de 20° para roletes de carga com 35°.

5.2.3.5. Roletes auto-alinhantes

Os roletes auto-alinhantes para os transportadores convencionais deverão ser automáticos, instalados a uma distância de 15 metros dos tambores terminais e 30 metros entre si. Serão instalados tanto na carga como no retorno.

Onde houver impedimento ao uso de roletes auto-alinhantes comuns, poderão ser utilizados roletes-guias fixos.

5.2.3.6. Roletes de retorno

Nos roletes de retorno para os transportadores convencionais, serão utilizados rolos lisos, simples. O espaçamento entre os mesmos será de 3.000mm.

Havendo necessidade de revestimento de borracha, este deverá ser obrigatoriamente VULCANIZADO no tubo do rolo. Os anéis de borracha deverão ter chanfros laterais.

No lado de retorno da Correia deverão ser previstos rolos verticais. Sua finalidade é evitar o contato da Correia com a estrutura no caso da mesma desalinhar.

5.2.3.7. Roletes de pesagem

Roletes de pesagem deverão ter geometria igual aos roletes de carga normal. Deverão ter excentricidade máxima de 0,2mm e serem balanceados dinamicamente a 500rpm.

5.2.3.8. Roletes de Formação

Para o transportador tubular, os roletes de formação serão em aço maciço e fixados em balanço em uma base regulável, para atender perfeitamente o fechamento da correia na sua forma tubular.

5.2.3.9. Viradores de correia

Todos os transportadores convencionais deverão ser dotados de viradores de correia. A distância necessária para completar o giro deverá ser determinada pelo FABRICANTE da correia.

Deverão ser do tipo plano e o ângulo de abraçamento dos tambores terminais não deverá ser inferior a 5º. As inversões da correia deverão ser desenvolvidas no mesmo sentido, de forma a permitir que as tensões nas bordas da correia sejam balanceadas.

5.2.4. Eixos

5.2.4.1. Todos os eixos dos tambores deverão ser fabricados em aço SAE 1045, forjados no perfil final e usinados ao longo de toda superfície.

5.2.4.2. Os diâmetros dos eixos serão selecionados usando-se as equações do ASME para cálculo de eixos de tambores (acionados e não acionados).

5.2.5. Mancais

5.2.5.1. Os mancais deverão ser projetados para uma vida útil de 50.000 horas na rotação nominal do tambor.

5.2.5.2. Para cada par de mancais um rolamento será fixo e o outro livre, para possibilitar o deslocamento do eixo em caso de dilatação térmica.

5.2.5.3. As caixas dos mancais deverão ser bipartidas, fabricadas em ferro ou aço fundido.

A base do mancal deverá ter dois ou quatro furos rasgados.

5.2.5.4. Os mancais deverão ser projetados com pino graxeiro para lubrificação por graxa e deverá ser previsto bujão de alívio para saída de graxa usada. Deverão ser selados convenientemente para evitar a entrada de pó ou material estranho.

5.2.5.5. Os mancais para eixos não passantes deverão ter tampas de fechamento.

5.2.5.6. Para o apoio do mancal na estrutura deverá ser prevista uma chapa de base usinada, de modo a permitir fácil alinhamento e para possibilitar o alinhamento e/ou nivelamento dos mancais após sua montagem. Deverá ser previsto um dispositivo tipo parafuso ou cunha, devidamente fixado a estrutura suportante.

Em cada par de mancais que suportam um eixo deverá ser fornecido um mancal fixo e outro livre para permitir deslocamento axial do eixo dentro da caixa.

Os mancais deverão ser fixados de modo que a linha de aplicação de carga passe, no mínimo, pela metade inferior da caixa.

5.2.5.7. Os rolamentos deverão ser autocompensadores, de rolos de primeira linha, tais como SKF, FAG, NSR ou NTN.

5.2.6. Lubrificação

5.2.6.1. Todos os pontos de lubrificação deverão ser de fácil acesso, caso contrário, deverá ser previsto uma tubulação de extensão. No caso desta situação ocorrer em vários pontos, deverá, se possível, ser prevista uma placa única para os graxeiros, colocada em local visível e de fácil acesso.

5.2.6.2. A lubrificação dos rolamentos dos rolos poderá ser do tipo permanente.

5.2.6.3. Redutores de velocidade, transmissões por corrente ou mancais lubrificados a óleo, deverão ter indicadores de nível, dreno, copo para alimentação de óleo e respiro.

5.2.6.4. A lubrificação de todos os equipamentos a serem fornecidos, deverá ser feita por meio de bicos tipo Alemite de 1/8”, com encaixe para bomba de graxa ou outro sistema equivalente, aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

5.2.7. Correias

5.2.7.1. Todas as correias serão fornecidas com as seguintes características:

a) Deverão ser resistentes aos esforços devidos ao carregamento imposto pelos materiais ;

b) Deverão ser resistentes às condições de trabalho na temperatura e umidade ambientes;

c) Deverão resistir às tensões geradas por inflexão em sua seção transversal;

d) Durante a partida, aceleração ou na frenagem, a tensão máxima na correia será de 1,5 vezes o valor da tensão admissível;

e) As emendas serão vulcanizadas a quente, devendo o FORNECEDOR garantir sua qualidade;

f) Deverão ser resistentes ao rasgo, e serem providas de filamentos, ou outro elemento, que sensibilizem um sensor específico contra rasgos, possibilitando assim o desligamento imediato do sistema, caso esse problema ocorra; e

g) As correias dos transportadores tubulares deverão ser similares as dos transportadores existentes no CIPP, que são de fabricação Phoenix e/ou Bridgestone.

5.2.7.2. A correia deverá ser fornecida conforme as determinações do FABRICANTE para um número mínimo de lonas ou cabo de aço, requeridas para suportar a carga, absorção de impactos e números máximos de lonas ou diametro do cabo de aço para acamatar nos roletes, para as condições com carga e em vazio.

5.2.7.3. A carcaça da correia deverá ser selecionada conforme a maior tensão de operação do Transportador, considerando-se as recomendações do fabricante, em função do tempo de ciclo e granulometria do material transportado. Não deverão ser usadas carcaças feitas de algodão ou qualquer outra fibra combinada com algodão.

5.2.7.4. O PROPONENTE deverá verificar todos diâmetros de tambores, mínimos raios requeridos para todas as curvas verticais, comprimento de esticamento e distâncias de transição.

A tolerância na largura da correia não deverá exceder 1% da largura nominal.

Variação na espessura da cobertura não deverá exceder, para menos em 0,2mm para espessuras até 4mm inclusive, e 5% para espessuras acima de 4mm.

5.2.7.5. A correia e os materiais da correia deverão ser testados a fim de se verificar sua resistência. Tais testes deverão ser realizados de acordo com as normas ASTM-D412, D413, D378 e D430. Os dados resultantes dos testes deverão ser submetidos à FISCALIZAÇÃO da SEINFRA.

5.2.7.6. As correias deverão ser dimensionadas e selecionadas obedecendo a um critério de padronização de forma a reduzir a variedade de carcaças por largura.

5.2.7.7. O FORNECEDOR deve incluir comprimento extra, suficiente para manuseio e no mínimo uma emenda futura.

5.2.7.8. Para o transportador tubular a correia deverá ter as extremidades arredondadas e reforços transversais para garantir a vida útil devido aos seus esforços de fechamento.

5.2.7.9. Uma seção específica para correias deverá ser incluída no Manual de Instalação, Manutenção e Operação, contendo no mínimo o seguinte:

a) Instruções para emendas com relação dos materiais ferramentas e equipamentos necessários;

b) Instruções para reparo de pequenas áreas danificadas; e

c) Instrução para instalação e alinhamento com informações sobre como instalar a correia, esboço dos dispositivos para tensionamento da correia, esboço para estrutura suporte do carretel, detalhes completos de como alinhar, precauções no ato da partida, na operação e um guia de ocorrências de defeitos mostrando os defeitos que podem ocorrer e a sua correção.

5.2.8. Esticadores

5.2.8.1. Para os transportadores tubulares e convencionais, deverão ser do tipo carro esticador acionado por contra peso.

Onde for possível deverá ser previsto um curso extra para o esticador quando for usada emenda vulcanizada, de modo a evitar a reemenda da correia.

5.2.8.2. Nas torres do esticamento, deverão ser previstas escadas verticais e plataformas para manutenção das guias e das roldanas de cabos de aço. As roldanas deverão ter pinos de lubrificação, bem como coberturas de proteção. As guias deverão ser projetadas de modo a permitir a fácil remoção dos contra-pesos para manutenção.

5.2.8.4. Os carros esticadores deverão ser fornecidos com rodas de aço forjado e laminados, ou aço carbono soldado usinado e endurecido, as rodas deverão ser providas de buchas de bronze dotadas de graxeiros para lubrificação.

Os carros esticadores, de modo a evitar o levantamento, deverão ser fornecidos com dispositivos guia tipo gancho, atuando nas vias de rolamentos. As guias deverão ser facilmente removíveis, de modo a facilitar a remoção do carro para manutenção e montagem.

Para guiar os carros esticadores e resistir às forças verticais e horizontais atuantes, as rodas deverão ser do tipo em “V”.

5.2.8.5. O fator de segurança mínimo exigido para cabos de aço é 6, baseado no limite de resistência a ruptura do cabo declarado em certificado pelo fabricante do mesmo. O diâmetro das roldanas deverá ser, no mínimo, igual a 20 vezes o diâmetro do cabo.

Os cabos de aço para os esticadores deverão ser de construção 6X37, de alma de aço “Improved Plow Steell” ou “Extra Improve Plow Steell”, trançado regular e arames galvanizados retrefilados. Os cabos deverão terminar com soquetes ou grampos, testados para 2 vezes a carga máxima de trabalho.

5.2.9. Raspadores e Limpadores

5.2.9.1. Todos os transportadores deverão ser equipados com limpadores e raspadores de correia ajustáveis.

Um raspador deverá ser instalado na dianteira do tambor de descarga do transportador e outro de lâmina dupla no ponto onde a correia deixa o mesmo tambor.

5.2.9.2. O contato permanente dos raspadores com a correia deverá ser mantido por meio de contra-pesos ou molas, para manter sempre pressão sobre a correia. O raspador deverá ter um batente para evitar contato do metal com a correia quando a lâmina gastar.

5.2.9.3. Em todos os pontos sobre as correias de retorno, onde houver a possibilidade de penetração do material entre o tambor e a correia, deverá ser adaptado um limpador para impedir que esta seja danificada.

5.2.9.4. Um raspador fixo ao chute de descarga deverá ser previsto, montado em sua chapa traseira, de modo que o material raspado caia no interior do próprio chute.

5.2.9.5. O PROPONENTE deverá prever projeto de limpadores de jato de água da correia para avaliação de sua implantação pela FISCALIZAÇÃO da SEINFRA.

5.2.10. Chutes de Descarga

5.2.10.1. As tremonhas, chutes para alimentação, transferência e descarga de produtos deverão ser projetadas para cada aplicação conforme as seguintes prescrições:

a) Evitar turbulência do produto;

b) Minimizar a formação de pó e a degradação do produto;

c) Impedir o vazamento do produto na transferência; e

d) Coletar o produto retirado pelo raspador.

5.2.10.2. O ângulo de arestas dos chutes deverá ser suficiente para garantir o fluxo livre do produto. Geralmente este ângulo não deverá ser menor que 60º.

5.2.10.3. As tremonhas e os chutes deverão ser fabricados em chapas de aço de, no mínimo, 8 mm de espessura e deverão ser providos de portas de inspeção e limpeza em toda largura.

Os chutes deverão ser projetados em seções, de forma a permitir a sua montagem, desmontagem e fácil deslocamento para dentro ou fora das Torres de transferências e das estruturas-suporte.

5.2.10.4. Deverão ser previstas chapas de desgaste removíveis, montadas nos chutes e tremonhas em material revestido com arbesto de tungstênio de espessura 8 +/- 2mm.

A fixação da chapa de desgaste deverá ser do tipo de remoção rápida.

O espaçamento entre as placas deverá ser igual ou superior a 10mm e as placas deverão ser montadas de forma defasada entre uma linha e outra, de forma a evitar a formação de caminho preferencial que possa causar desgaste na chapa do chute.

Os chutes, sempre que possível, deverão ser providos de “CAIXAS DE PEDRA”, evitando assim, ao máximo, o uso de chapas de desgaste, devendo ser projetados de forma a minimizar os impactos do material no sentido do movimento da correia que está sendo alimentada.

5.2.10.5. Os chutes e tremonhas deverão ser fornecidos com coifas e bocais flangeados para conexão com o sistema de despoeiramento.

Cada Torre de transferência possuirá um sistema completo de despoeiramento a seco dos chutes e tremonhas, descarregando o pó no transportador seguinte.

A emissão deverá atender a norma ambiental vigente na região.

5.2.10.6. Os chutes móveis deverão ser fornecidos com sistema pneumático de acionamento completo. Para cada acionamento deverão ser fornecidos os seguintes componentes:

a) Pistão;

b) Válvulas de controle de vazão;

c) Válvulas dupla solenóide;

d) Conjunto lubrefil; e

e) Chaves fim-de-curso e demais acessórios para indicação remota de posição ao centro de controle.

5.2.10.7. Os chutes deverão ser equipados com transmissor de nível, tecnologia de ultra-som, com capacidade de comunicação com Sistema Supervisório, para informação dos níveis instantâneos de carregamento e para interromper o fluxo de material em caso de bloqueio ou acúmulo anormal de material no interior dos mesmos.

5.2.11. Guias Laterais

5.2.11.1. Todos os pontos de transferência deverão ser equipados com guias laterais, projetadas especialmente para dirigir e confinar adequadamente o material transportado e garantir que nas suas extremidades as velocidades do produto e da correia se igualem.

As guias laterais deverão ser fornecidas em chapa de aço, espessura mínima de 8mm e revestidas com placas de desgaste.

Todas as guias deverão ser equipadas na borda inferior com uma borracha firmemente fixada às chapas de aço, ajustáveis, para evitar o derramamento do produto.

5.2.12. “Trippers”

5.2.12.1. Se forem especificados, os “trippers” deverão ser fornecidos completos, incluindo trilhos, batentes, chaves de fim de curso, posicionamento e acionamento.

5.2.12.2. O acesso a ambos os lados do transportador deve ser facilitado, montando-se uma passarela na frente da calha de descarga do “tripper”.

5.2.13. Freios e Contra-Recuos

5.2.13.1. Deverão ser fornecidos freios sempre que for necessário sincronizar os tempos de parada dos transportadores.

Os freios deverão ser a disco, com atuação eletromagnética, tipo SIME ou similar.

O torque máximo ajustável do freio não deverá ultrapassar o torque nominal do motor, a não ser que as tensões máximas tenham sido calculadas para condição de frenagem.

A capacidade térmica do freio deverá permitir, no mínimo, cinco paradas por hora, com o transportador na sua capacidade de projeto, devendo a temperatura não exceder a 160ºC.

É vetada a utilização de freio ou volante no eixo do motor.

5.2.13.2. Quando necessário, os transportadores deverão ser equipados com freio contra-recuo e sua operação não deve ser afetada pela poeira, graxa, umidade ou condições extremas de temperatura.

O contra-recuo deverá ser instalado no eixo estendido do tambor de acionamento.

A capacidade de torque do contra-recuo deverá ser igual ou maior do que o máximo torque transmitido ao eixo do tambor acionador pelo sistema de transmissão.

Os contra-recuos deverão ser dimensionados para resistirem a um esforço equivalente a 150% de potência do motor instalado. Não poderá ser executado rebaixo no eixo do tambor para instalação de contra-recuo.

5.2.14. Mesa de Impacto

5.2.14.1. As mesas de impacto deverão ser construídas em estrutura reforçada, tendo um ponto pivotado e com borracha amortecedora de choque nos demais pontos de apoio.

Poderão ser utilizadas mesas de impacto com placas de borracha de tipo MARTIN ou similar.

5.2.15. Controle de Vibração

5.2.15.1. O projeto deverá levar em consideração as vibrações resultantes de partes móveis e rotativas prevendo-se contra ocorrência de ressonância.

Os acoplamentos de motores deverão incluir dispositivos para absorção elásticas dos choques e amortecimento de vibrações.

5.2.15.2. Adicionalmente aos testes de acionamento, deverá ser executado ensaio de vibração, conforme Norma ISO 2372, devendo ser liberado na condição A (bom).

5.2.16. Análise Dinâmica

5.2.16.1. Com o objetivo de se antever o comportamento dinâmico dos transportadores nas diversas situações de carregamento, identificando situações operacionais que os métodos convencionais não conseguem detectar, será solicitada a análise dinâmica dos transportadores mais longos.

Deverá ser elaborado um relatório, indicando as considerações utilizadas, e os resultados obtidos em todas as situações transitórias, tais como:

a) Tensões máximas e mínimas:

- Durante a partida com o transportador carregado e vazio;
- Durante a parada com freio;
- Durante a parada de emergência; e
- Durante operação normal.

b) Tensões no esticamento:

- Durante a partida com o transportador carregado e vazio;
- Durante a parada com freio;
- Durante a parada de emergência; e
- Durante operação normal.

c) Potências máximas e mínimas:

- Durante a partida com o transportador carregado e vazio;
- Durante a parada com freio;
- Durante a parada de emergência; e
- Durante operação normal.

d) Tempos:

- Parada natural com transportador carregado e vazio;
- Durante a parada com freio;
- Durante a parada de emergência; e
- Partida com transportador carregado e vazio.

e) Capacidade adotada;

f) Flechas máximas adotadas para o eixo dos tambores;

g) Raios mínimos para as curvas côncavas, convexas e horizontais; e

h) Flecha máxima da correia no lado de retorno e carga.

5.2.16.2. O relatório deverá ainda indicar a forma operacional para o controle de partida e parada, e a seleção de todos os componentes necessários para o projeto, com suas características construtivas.

5.2.17. Balança de Pesagem Contínua

5.2.17.1. O Transportador TC-01 deverá ser equipado com Sistema de Pesagem Contínua, que seguirá as recomendações do Fabricante da balança no tocante a capacidade, detalhes construtivos, instalação, manutenção e operação. Estas recomendações incluirão usualmente as seguintes características mínimas:

a) Estrutura do transportador rígido;

b) Roletes balanceados na ponte de pesagem;

c) Montagem no mínimo a 4 m do último ponto de carregamento;

d) Precisão de +/- 0,25% do peso totalizado dentro do range de 25% a 125% da capacidade nominal;

e) Proteção de sobrecarga positiva e negativa com parada mecânica;

f) Calibração por aplicação de teste de carga;

g) Células de carga com compensação de temperatura, intrinsecamente protegidas;

h) Equipada com sensor de velocidade digital, com gerador de pulso fotoelétrico; e

i) Invólucro externo conforme NEMA 9 – Classe II, grupo EFG.

5.2.17.2. O sistema de pesagem deverá ter unidade de transmissão de dados microprocessada, e capacidade de comunicação remota para operação em rede e integração ao Sistema Supervisório de operação dos Transportadores.

5.2.18. Acionadores e Sistemas de Transmissão

5.2.18.1. Todos os acionadores deverão ser capazes de partir e acelerar o transportador até a velocidade de operação com o mesmo carregado e os chutes de alimentação cheios, num período de tempo que não permita o acionamento das

proteções (térmica, rotor travado etc.). Para obter-se tal resultado deverão ser usados inversores de freqüência em cada acionamento de motor.

5.2.18.3. Os transportadores com acionadores maiores que 50kW, deverão ter redutores de eixos paralelos, acoplados ao motor. A transmissão do eixo de saída dos redutores aos tambores deverá ser através de acoplamentos elásticos de engrenagens.

5.2.18.4. Os redutores de velocidade deverão estar de acordo com a norma AGMA. O fator de serviço deverá ser aplicado na potência absorvida no eixo (bhp), porém a potência mecânica equivalente do redutor, nunca poderá ser inferior a 1,5 vezes a potência do motor. A potência térmica não poderá ser inferior a potência do motor.

Somente serão aceitas alternativas para redutores das marcas “TRANSMOTÉCNICA”, “FALK”, “FLENDER”, “SEW” e “RENK-ZANINI”. Outras marcas, apenas com autorização prévia da SEINFRA.

5.2.18.5. O fator de serviço dos acoplamentos não deverá ser inferior a 1,5. O fator de serviço deverá ser aplicado na potência absorvida no eixo (bhp), porém o acoplamento deverá ser próprio para transmitir a potência contínua máxima do acionador, multiplicada pelo seu fator de serviço.

5.2.18.6. Os sistemas de transmissão constituídos de acionador, redutor e acoplamentos deverão ser montados sobre uma mesma base estrutural solidária à estrutura do transportador.

5.2.18.7. Todas as partes móveis do sistema de transmissão mecânica deverão ser devidamente protegidas com guardas em tela metálica, com malha 3/4” de fácil remoção.

5.2.19. Coberturas e tapamentos laterais

As coberturas e tapamentos laterais tanto das Correias Transportadoras como das Torres de Transferência serão em telhas aluminizadas pintadas em epóxi em ambas as faces com espessura mínima de 1,0mm. Na cobertura das correias, onde aplicável, poderão ser utilizadas telhas em arco.

A fixação das telhas deverá ser executada de forma que obedeça aos seguintes critérios:

a) Impedir que a telha seja rasgada no local da fixação;

b) Possibilitar facilmente a retirada da cobertura e tapamentos laterais bem como sua reposição; e

c) Possuir elemento isolador entre o alumínio e a estrutura metálica de forma a impedir a corrosão catódica.

5.2.20. Contenção de pós e poeiras

5.2.20.1. Além dos sistemas de despoeiramento das Torres de Transferência a CONTRATADA deverá projetar e fornecer um sistema para contenção de pós e poeira nos pontos iniciais e finais das galerias dos transportadores convencionais.

Este sistema deverá ser dimensionado para retenção máxima de pós com uso de tecnologia de pressurização, filtros, vedações e cortinas d'água em circuito fechado, onde aplicável.

5.2.20.2. Ao longo do TC-1 sobre o TSID, nos trechos de recebimento de materiais sob os Descarregadores de Minério de Ferro a CONTRATADA deverá projetar e fornecer um sistema móvel para contenção da poeira gerada no ponto de descarga. O referido sistema deverá ter o seu movimento sincronizado com a translação do guindaste supracitado.

5.2.21. Galerias

Para todos os transportadores, em todos os cruzamentos com ferrovias, rodovias e área de passagem de pessoas, deverão ser previstas galerias com coberturas, tapamentos laterais e chapa de fechamento sob os passadiços e o próprio transportador para evitar toda e qualquer queda de material e/ou pós nestes ambientes.

O referido sistema poderá também ter função estrutural, que deverá ser claramente demonstrado, quando na apresentação do projeto executivo para avaliação pela FISCALIZAÇÃO da SEINFRA.

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA PREPARO DE SUPERFÍCIE E PINTURA

6.1. RECOMENDAÇÕES BÁSICAS

A presente especificação técnica prescreve os requisitos mínimos a serem cumpridos para os procedimentos de pintura, a ser aplicada sobre as superfícies metálicas dos materiais e equipamentos do Sistema da Correia Transportadora em questão.

Esta especificação abrange as técnicas para a preparação da superfície, a especificação da qualidade da tinta e produtos afins, as técnicas para aplicação das diversas camadas de tinta e diretrizes para a inspeção final e aceitação da pintura.

6.2. NORMAS E PADRÕES

A menos que mencionado em contrário, todo serviço executado sob esta especificação deverá estar de acordo com as normas, códigos e regulamentos apropriados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e de todas as demais autorizadas que tenham jurisdição sobre a matéria, especialmente as seguintes publicações:

a) Steel Structures Painting Council - SSPC;

b) American National Standards Institute - ANSI;

c) American Societay for Testing and Materials - ASTM;

d) Swedish Standards Institute - SIS;

e) American Water Workers Association - AWWA;

f) Munsell Color Notation; e

g) Normas da Petrobrás.

6.3. CONDIÇÕES DA ATMOSFERA DE EXPOSIÇÃO

a) Marítima (com teor de salinidade corrosiva e abrasividade);

b) Umidade do ar: 80º (média);

c) Sólidos em suspensão: poeira de minério de ferro e areia; e

d) Temperaturas: máxima 35ºC;
média 27ºC; e
mínima 21ºC.

6.4. PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

No momento de aplicação de qualquer das camadas de pintura, a superfície receptora deverá estar isenta de quaisquer corpos estranhos, quais sejam: poeira, umidade, oleosidade etc. Além destes a superfície do metal de base deverá também estar isenta

de oxidações ou corrosões e de rugosidade, quais sejam: cascas de laminação, respingos de solda, pintura velha etc.

A superfície metálica, após a limpeza, deverá apresentar coloração cinza claro de aspecto metálico uniforme e ligeira aspereza.

Deverá ser aplicado jateamento de granalha ao padrão mínimo Sa 2 1/2, ou ao metal quase branco, conforme Norma Sueca SIS 055900, devendo a granalha a ser empregada estar seca, limpa e isenta de produtos químicos e impurezas e com granulometria adequada.

6.4.1. Remoção de irregularidades superficiais.

Cascas de laminação, respingos de solda, pintura velha, oxidações penetrantes e congêneres, deverão ser removidas por processo mecânico através de ferramentas rotativas, quais sejam: esmerilhadeiras, lixadeiras e escovas de aço, aplicando-se a que se apresentar mais praticável.

No caso de fortes aderências, recomenda-se ainda a aplicação de marteletes pneumáticos munidos de cinzel.

6.4.2. Remoção de sujeiras

Poeira, lama e umidade, mesmo aderente, bem como detritos remanescentes das remoções relativas aos três itens anteriores, deverão ser retiradas com eficiência através da aplicação de jato de vapor ou de água quente e posterior secagem com jateamento de ar.

6.4.3. Remoção de oleosidade

Óleos, gorduras e graxas deverão ser removidas através de aplicação de solventes por meio de estopas, tecidos ou escovas, sendo que a cada aplicação deverá ser utilizado solventes e tecidos limpos.

6.4.4. Remoção de oxidação ou corrosões

Oxidações, corrosões superficiais, carepas de laminação, pintura velha etc., deverão ser removidas através de jatos abrasivos (jateamento com granalhas) até os padrões descritos anteriormente tomando-se as devidas precauções contra a contaminação do operador e a contaminação de mecanismos.

Componentes e mecanismos de equipamentos suscetíveis a contaminação ou danos provenientes de granalha do jateamento, deverão ser previamente protegidos.

6.5. ESPECIFICAÇÕES DOS PRODUTOS DE PINTURA

Os produtos da pintura deverão ser selecionados e combinados com o propósito de, após sua aplicação e secagem, resultarem películas impermeáveis e altamente aderidas entre si e ao metal base, apresentando ainda, uma elevada dureza, bem como retenção de cor e brilho no acabamento.

6.5.1. Revestimento de fundo

Deverá ser em tinta epóxi rica em zinco, bicomponente, curada com poliamida, atendendo a norma Petrobrás N-1277B, tipo SUMAZINC 278 ou similar.

O revestimento de fundo aplicado deverá propiciar proteção catódica ao aço carbono e evitar a corrosão em áreas de pintura que sofram danos mecânicos.

Solvente: Recomendado pelo fabricante da tinta.

A espessura da película seca, não deverá ser inferior a 100 microns, aplicada em até duas demãos.

6.5.2. Intermediária

Deverá ser em tinta epóxi modificada de alta espessura e dureza, bicomponente, com baixo teor de compostos orgânicos voláteis (Low VOC), tipo SHER TILE HS PRIMER BR ou similar.

O procedimento e seqüência de aplicação deverão obedecer às recomendações do fabricante da tinta.

Solvente: Recomendado pelo fabricante da tinta.

A espessura da película seca não deverá ser inferior a 150 microns, aplicada em duas demãos.

6.5.3. Acabamento

O acabamento será pela aplicação de um poliuretano acrílico alifático de alta espessura, bicomponente, com baixo teor de compostos orgânicos voláteis (Low VOC), tipo SUMATANE HB SEMI BRILHO ou similar.

Todo o procedimento de aplicação deverá obedecer rigorosamente as recomendações do fabricante da tinta.

Solvente: Recomendado pelo fabricante da tinta.

A espessura da película seca, não deverá ser inferior a 130 microns, devendo ser aplicada em 2 demãos de 65 microns cada.

6.6. APLICAÇÃO DA PINTURA

A espessura final da película seca do sistema de pintura não deverá ser inferior a 345 microns, valor prático mínimo a ser obtido conforme as especificações anteriores e os procedimentos recomendados a seguir.

6.6.1. Aplicação do revestimento de fundo

Deverá ser aplicado conforme a recomendação do fabricante, imediatamente após o preparo da superfície, devendo o operador certificar-se que o produto atingiu totalmente a superfície, reentrâncias e pontos críticos.

Após a aplicação e secagem deverá resultar uma camada de espessura homogênea de no mínimo 100 microns, isenta de escorrimentos, trincas, empoçamentos e falhas.

A aplicação do revestimento de fundo deverá ser efetuada no local da fabricação do equipamento ou componente.

6.6.2. Aplicação do intermediário

A aplicação da camada de intermediário, devidamente homogeneizada e com a viscosidade regulada com solvente, deverá seguir criteriosamente as recomendações do fabricante.

Após a aplicação e secagem, deverá resultar uma camada de espessura homogênea de no mínimo 150 microns, isenta de escorrimentos, empoçamentos e falhas.

A tonalidade do secundário deverá diferir do revestimento de fundo, com o propósito de regular a aplicação por contraste.

6.6.3. Aplicação do acabamento

Antes da aplicação do acabamento, deverão ser recompostos todos os trechos da pintura danificada, bem como recomposto o estado de limpeza e secagem da superfície para a subsequente aplicação do acabamento final.

As duas demãos de acabamento deverão ser aplicadas consecutivamente, conforme recomendação do fabricante da tinta.

Após a aplicação e secagem, deverá resultar em uma camada de espessura homogênea de no mínimo 130 microns, proveniente da aplicação das duas demãos de 65 microns.

6.6.4. Recomendações gerais

Nenhuma das camadas acima citadas deverá ser aplicada sob as seguintes condições:

a) Em dias chuvosos, de nevoeiro ou com umidade acima de 85%;

b) Em temperatura ambiente abaixo de 10ºC; e

c) Com temperatura da superfície a pintar acima de 40ºC.

Nas áreas de solda e pontos críticos da pintura deverá ser aplicada uma demão adicional de intermediária, com espessura mínima de 35 microns.

Todas as superfícies que, por sua funcionalidade, não precisam ser pintadas (Ex.: superfícies que se unem na montagem ou trechos destinados à abrasão de material), deverão receber uma aplicação tópica de produto inibidor de oxidação para sua proteção temporária a qual deverá ser facilmente removida na ocasião da montagem.

Tendo em vista a perfeita compreensão e avaliação dos requisitos técnicos de pintura, deverá a PROPONENTE apresentar em até 60 dias da assinatura do Contrato, um plano de pintura, devendo este indicar:

a) O fabricante e fornecedor dos produtos de pintura a serem empregados; e

b) Especificações dos produtos e catálogos técnicos, dos produtos a serem utilizados.

Todos os produtos aplicados na pintura, deverão ter a mesma origem de fornecimento, para garantir a compatibilidade geral da pintura e deverão obedecer aos requisitos mínimos desta especificação em consonância com as recomendações do Fabricante da tinta.

Especial atenção no tocante ao prazo de validade das tintas e revestimentos que deverão ser apresentados previamente para conhecimento e aprovação da FISCALIZAÇÃO da SEINFRA.

Evitar frestas nas junções parafusadas objetivando o não surgimento de pilhas de aceleração diferencial e concentração iônica diferencial.

Prever fácil acesso às áreas suscetíveis de corrosão para facilitar as inspeções e manutenções necessárias.

Procurar evitar cantos vivos onde os revestimentos são mais facilmente danificados.

6.7. CORES

6.7.1. Índice de cores

As cores a serem usadas são as a seguir indicadas, e serão observadas as seguintes normas da ABNT:

a) NB-76- Norma de cor na segurança do trabalho; e

b) NB-54- Cores Fundamentais para Canalizações Industriais.

As cores serão definidas pelo “American National Standard” ou Sistema RAL, a ser decidido pela FISCALIZAÇÃO:

a) Z 138.5-1971 color by the Munsell System, Method of Specifying”.

COR	PADRÃO MUNSELL	COR PARA LETRAS E NÚMEROS
Alaranjado segurança	2,5 YR 6/14	Preto
Alumínio Natural		Preto
Amarelo	10 YR 7/12	Preto
Amarelo Ouro	10 YR 8/14	Preto
Amarelo Segurança	5 Y 8/12	Preto
Azul	2,5 PB 5/8	Branco
Azul Segurança	2,5 PB 4/10	Branco
Bege Pêssego	7,5 YR 7/4	Preto
Branco	N 9,5	Preto
Cinza Claro	N 6,5	Preto
Cinza Escuro	N 5	Branco
Cinza Médio	5 B 5/1	Branco
Lilás	2,5 P 5/6	Branco
Marrom	2,5 YR 2/4	Branco
Preto	N 1	Branco
Púrpura Segurança	10 P 4/10	Branco
Verde Emblema	2,5 G 3/4	Branco
Verde Pastel	5 G 8/4	Preto
Verde Segurança	10 GY 6/6	Preto
Vermelho	5 R 3,5/16	Branco
Vermelho Segurança	5 R 4/14	Branco

6.7.2. Pintura para identificação de Equipamentos

6.7.2.1. Alaranjado Segurança - Munsell 2,5 YR 6/14:

a) Partes móveis e perigosas de equipamentos e máquinas;

b) Partes internas de máquinas que possam ser removidas ou abertas; e

c) Face externa de polias e engrenagens.

6.7.2.2. Alumínio Natural:

a) Tanques de combustível de baixa viscosidade (óleo diesel; querosene; etc).

6.7.2.3. Amarelo Ouro - Munsell 10 YR 8/14:

a) Carregadores de Navios;

b) Recuperadoras de Caçambas;

c) Pontes Rolantes;

d) Talhas;

e) Guindastes;

f) Cabines, caçambas e ganchos de pontes rolantes; e

g) Cilindros Pneumáticos e Hidráulicos.

6.7.2.4. Amarelo Segurança - Munsell 5 Y 8/12:

a) Pilares, vigas, pontes, colunas e partes salientes de estruturas ou equipamentos em que se possa esbarrar;

b) Guarda corpos, corrimãos e parapeitos;

c) Pára-choques;

d) Contra pesos e esticadores de gravidade;

e) Comandos de equipamentos suspensos que ofereçam perigo;

f) Espelhos de degraus de escadas que apresentem perigo;

g) Bordas de plataformas que não possuam corrimãos;

h) Bordas horizontais de portas de elevadores que se fechem verticalmente;

i) Faixas em piso de portas de elevadores e plataforma de carregamento;

j) Lança de cancelas; e

k) Roletes auto-alinhantes.

6.7.2.5. Azul - Munsell 2,5 PB 5/8:

a) Transportadores; e

b) Alimentadores de esteira.

6.7.2.6. Cinza Claro - Munsell N 6,5:

a) Motores elétricos, transformadores e painéis;

b) Redutores;

c) Bombas;

d) Sopradores;

e) Equipamentos de Ventilação (Exaustores, Ventiladores, Etc.);

f) Compressores e Tanques de Ar; e

g) Chutes.

6.7.2.7. Cinza escuro - Munsell N5:

a) Estruturas Metálicas; e

b) Torres de Transferência e Galerias.

6.7.2.8. Verde Pastel - Munsell 5G 8/4:

a) Roletes para balanças.

6.7.2.9. Verde Segurança - Munsell 10 GY 6/6:

a) Caixas de equipamentos de socorro de urgência;

b) Caixas contendo máscaras contra gases; e

c) Quadros de avisos de segurança.

6.7.2.10. Vermelho Segurança - Munsell 5R 4/14:

a) Componentes do sistema de combate a incêndio (bombas, caixas de incêndio, hidrantes, sirenes de alarmes, extintores, transporte de combate a incêndio e portas de saída de emergência).

6.8. INSPEÇÃO DA APLICAÇÃO

6.8.1. O Fornecedor deverá comunicar à CONTRATANTE quando e onde a pintura será executada, para efeito de fiscalização. A CONTRATANTE poderá solicitar a paralisação do serviço se julgar que ele não esteja de acordo com o especificado, ou se as ferramentas utilizadas forem inadequadas.

As correções que se fizerem necessárias deverão ser providenciadas imediatamente a fim de que o trabalho seja desenvolvido dentro dos critérios estipulados por esta especificação, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

6.8.2. Aspectos Químicos e Físicos da Tinta e da Pintura

6.8.2.1. Viscosidade

Deverá ser usado o “Copo Ford nº 4“ ou outro sistema aprovado, para se avaliar a viscosidade adequada à aplicação.

Este trabalho deverá ser da responsabilidade do Fornecedor, porém, sujeito ao controle da CONTRATANTE.

6.8.2.2. Espessura do Filme Úmido e Filme Seco

O controle da espessura do filme úmido deverá ser efetuado para que a espessura da película esteja de acordo com esta especificação. O INSPETOR poderá medir a espessura do filme seco (através de um Elcometer ou Microtester) tanto na demão de fundo, intermediária como na espessura total acabada. A espessura total não deve exceder à especificação em mais de 20%.

6.8.3. Aspectos Mecânicos da Pintura

A película final deve ter as características a seguir detalhadas:

6.8.3.1. Aderência

Deverá ser testada conforme norma da ABNT NB-985.

6.8.3.2. Dureza

De acordo com a finalidade da tinta.

6.8.3.3. Porosidade

Esta qualidade será exigida apenas para pinturas em superfícies enterradas ou submersas, onde a película deve ter uma impermeabilidade máxima possível.

6.8.4. Aspectos Estéticos

6.8.4.1. Escorrimento

A espessura do escorrimento, não superior em 20% a espessura da película adjacente, será aceitável.

6.8.4.2. Impregnação por Substâncias Estranhas

Não deverá haver impregnação por substâncias estranhas.

6.8.4.3. Sobre-Aplicação (“over-spray”)

Não serão aceitos defeitos de sobre-aplicação.

6.8.4.4. Outros defeitos

Irregularidades de aplicação, tais como fraturas, empolamentos, impurezas, cascas de laranja e outros não serão aceitas, principalmente se esses defeitos forem propícios à formação de corrosão.

Todos os equipamentos necessários aos testes deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, sendo os testes desenvolvidos em conjunto com a CONTRATANTE.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SISTEMAS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

7.1. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Cada Torre de Transferência (TT) terá sua própria subestação e sala elétrica para abrigo dos painéis, construídas em alvenaria e localizada em área adjacente.

As subestações deverão incluir todos os conjuntos de manobras, seccionamento, equipamentos de medição e proteção para o seu respectivo alimentador, instalados em cubículos conforme norma NBR-6979 e NBR-6808, quando aplicável.

O nível de tensão para acionamento das motorizações principais deverá preferencialmente ser em MT, 4.160 Vca, trifásico, 60Hz. Outro nível de tensão poderá ser aceito a critério da FISCALIZAÇÂO. A tensão para equipamentos auxiliares deverá ser em 380Vac, trifásico (220 Vca, fase-neutro) 60Hz. A tensão para sistema de proteção e controle deverá ser em 125Vcc. Outros níveis de tensão deverão ser acordados previamente com a FISCALIZAÇÃO.

Para os conjuntos de manobra e proteção em AT e MT deverão ser utilizados disjuntores extraíveis com tecnologia de extinção de arco à gás SF6 ou vácuo, multimedidores e relés eletrônicos microprocessados, conforme padrão já existente nas subestações do Terminal, para possibilitar a intercambialidade, padronização, integrações e compatibilidade de comunicação.

Nos painéis de distribuição geral em BT de acionamento e de controle deverão ser utilizados disjuntores, multimedidores e relés eletrônicos microprocessados, conforme padrão já existente nas subestações do Terminal, e serão instalados os mais próximos possíveis das Torres de Transferência. Os painéis de acionamento e partida dos transportadores deverão ser instalados junto a cada conjunto de motorização, com distância não superior a 30m.

Toda a interligação e montagem elétrica dos painéis de despacho, distribuição, acionamento, controle, iluminação, serviços auxiliares e instrumentação de campo será de responsabilidade e ônus da CONTRATADA, inclusive com o fornecimento de materiais de montagem e acessórios.

As subestações, salas elétricas e sala de controle deverão ser providas de sistema de climatização, com o objetivo de isolar o ambiente interno do ambiente externo agressivo (marítimo), e garantir boa operação aos equipamentos eletrônicos.

Todos os equipamentos a serem utilizados nas TT's e nos Transportadores (quadros, caixas de passagem, luminárias, materiais de montagem etc.) deverão ser preferencialmente em alumínio fundido e atender as normas ABNT quanto à classificação de áreas.

7.1.1. Alimentação para acionamento do Transportador de Correia – TC-01.

Os acionamentos principais do TC-01 serão localizados na junção do TSID com a Ponte de Acesso, em área adjacente à Sala de Controle existente, e sua alimentação elétrica será proveniente da SE-TSID, construída sobre o quebra-mar. A potência necessária está disponível nas tensões de 4,16KV até o limite de 1000 KVA's, e 0,38/0,22KV - 60Hz até o limite de 400 KVA's através de transformadores de 3000 KVA e 500 KVA unitários, já existentes. A proteção do alimentador deverá ser através de disjuntor a ser instalado pela CONTRATADA, instalado em cubículo próprio, incluindo relés eletrônicos de proteção, indicadores, medidores e acessórios, a ser montado internamente à SE-TSID. Os equipamentos e painéis a serem fornecidos pela CONTRATADA estão quantificados na Planilha do Orçamento Básico, e a sua identificação funcional pode ser verificada no Diagrama Unifilar fornecido.

A alimentação elétrica sairá do prédio da SE-TSID e percorrerá uma rede de dutos até a Sala de Controle e Drives, implantada no Berço externo do Píer 1, onde serão instalados os painéis de distribuição geral, iluminação, acionamento, controle e automação do TC-01 e TC-02. Os demarradores supracitados, seus circuitos de alimentação, painéis e toda a rede de alimentadores, dutos e tubulações etc até os equipamentos, motores e luminárias, será de responsabilidade e ônus da CONTRATADA.

7.1.2. Rede de Transmissão Primária e Secundária ao longo dos Transportadores TC-02, TC-03 e TC-04.

Deverá ser instalado um conjunto de manobra (disjuntor, proteções e medições) na SE-Porto, já existente, em 13,8 KV – 60Hz, para alimentação de todas as cargas relativas ao TC-02, TC-03 e TC-04. O trecho inicial deste alimentador será subterrâneo até a a subestação SE- TT - 02. Nestes transportadores, os circuitos deverão ser instalados em leitos ou eletrocalhas fixados na estrutura dos Transportadores.
Será de responsabilidade da CONTRATADA os projetos elétrico e civil completos, bem como o fornecimento de todos os materiais e serviços.

7.1.3. Alimentação para acionamento Transportador Tubular TC-02.

O acionamento principal do TC-02 e eventual acionamento auxiliar do TC-03 será localizado na junção da descarga do Transportador de Correia 02 para alimentação do Transportador de Correia 03, na Torre de Transferência 02, em área próxima ao site do Transportador de Carvão existente sobre a duna, onde deverá ser construída a subestação elétrica abrigada (SE TT -02), ou ampliada a Subestação existente a critério da FISCALIZAÇÂO, para o suprimento de energia ao transportador, com alimentação elétrica a partir da rede de distribuição primária supracitada.

Será de responsabilidade da CONTRATADA os projetos elétrico e civil completos, bem como o fornecimento de todos os materiais e serviços.

7.1.4. Alimentação para acionamento Transportador Tubular 03 – TC-03.

O acionamento principal do TC-03 e eventual acionamento auxiliar do TC-04 será localizado na descarga do referido Transportador, nas coordenadas anteriormente citadas, onde deverá ser construída a subestação elétrica abrigada (SE TT - 03) , ou ampliada a Subestação existente a critério da FISCALIZAÇÂO, para o suprimento de energia ao transportador, com alimentação elétrica a partir da rede de distribuição primária supracitada.

Será de responsabilidade da CONTRATADA os projetos elétrico e civil completos, bem como o fornecimento de todos os materiais e serviços.

7.1.5. Alimentação para acionamento Transportador Tubular 04 – TC-04.

O acionamento principal do TC-04 será localizado na descarga do referido Transportador, nas coordenadas anteriormente citadas, onde deverá ser construída a subestação elétrica abrigada (SE TT - 04) ou ampliada a Subestação existente a critério da FISCALIZAÇÂO, para o suprimento de energia ao transportador, com alimentação elétrica a partir da rede de distribuição primária supracitada.

Será de responsabilidade da CONTRATADA os projetos elétrico e civil completos, bem como o fornecimento de todos os materiais e serviços.

7.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

7.2.1. Eletrodutos

7.2.1.1. Os eletrodutos e todos os seus acessórios de fixação e conexões em uso aparente deverão ser em alumínio ou PVC, a critério da FISCALIZAÇÃO.

7.2.1.2. Os eletrodutos deverão ter a superfície interna completamente lisa, sem rebarbas e também livres de substâncias abrasivas.

7.2.1.3. Os eletrodutos aparentes deverão ser conectados por meio de conduletes nas mudanças de direção.

7.2.1.4. Após a instalação dos eletrodutos, inclusive aqueles de reserva, deverá ser colocado um arame galvanizado n.º 12 BWG, a não ser que a FISCALIZAÇÃO aprove outro processo que permita o lançamento dos condutores.

7.2.2. Dutos subterrâneos

Por rede de dutos subterrâneos compreende-se eletrodutos fabricados em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) corrugados e flexíveis, tipo Kanalex, compactados em terra ou areia, com cobertura em concreto armado em travessias de vias, e situado no mínimo a 0,60m abaixo do nível do terreno.

7.2.3. Caixas de passagem

7.2.3.1. As caixas de passagem deverão ser locadas e construídas de acordo com o projeto executivo atendendo as necessidades verificadas “in loco” e normatizações aplicáveis.

As mesmas deverão ser construídas em concreto armado seguindo a padronização visual e dimensional da rede distribuição subterrânea existente no Terminal Portuário do Pecém.

7.2.3.2. Especial atenção deve ser dada aos suportes para cabos, puxadores e outros acessórios dentro das caixas, que deverão ser colocados exatamente de acordo com o projeto.

7.2.3.3. Durante as escavações para a execução das caixas, caso seja encontrado, na cota prevista para apoio das mesmas, material de baixa capacidade de suporte (argila orgânica etc.), o mesmo deverá ser removido e substituído por material adequado, o qual será compactado em camadas de, no máximo, 200 mm de espessura.

7.2.3.4. No fundo da caixa deverá ser executado um lastro de 100 a 150 mm de brita 4 e brita 2 socadas.

7.2.3.5. As caixas deverão dispor de drenos por aberturas no fundo das mesmas, para águas nelas acumuladas, possuindo também uma camada de brita nº 2 no fundo.

7.2.4. Condutores elétricos

7.2.4.1. Os cabos deverão ser instalados conforme indicado no projeto.

7.2.4.2. Os condutores de baixa tensão deverão ser do tipo condutor elétrico flexível, singelo ou multipolar conforme projeto, formação em fios encordoados de cobre eletrolítico nú, têmpera mole, encordoamento classe 3, isolação, capa interna e cobertura em borracha etileno-propileno EPR , isolação 0,6/1KV, temperatura máxima de regime 90ºC, 100ºC em sobrecarga, 160ºC em curto-circuito, atendendo às especificações NBR 6880 e NBR 7288 e aos ensaios conforme NBR 6812.

7.2.4.3. Os cabos de força em média tensão deverão ser de cobre eletrolítico, estanhado, têmpera mole, encordoamento classe 2, isolação 15/20 KV em borracha etileno-propileno (EPR-90º C) e capa externa de PVC, conforme NBR-7286 da ABNT.

7.2.4.4. Os cabos de controle deverão ser de cobre flexível formado por fios de cobre eletrolítico nú, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolação de PVC (70º), composto de cloreto de polivinila, com características especiais quanto a não propagação e auto-extinção do fogo, cobertura de PVC e com condutores devidamente identificados. As especificações aplicáveis são NBR 6148 e 6812.

7.2.4.5. Os cabos para instrumentação deverão ser condutores elétricos de cobre estanhado flexível, isolamento em polietileno, trançado em pares, com blindagem global em fita metálica de alumínio-poliéster com 100% de cobertura e fio dreno de cobre estanhado flexível em contato com a face metalizada. Capa externa em PVC, com o número de pares especificado em projeto.

7.2.4.6. O transporte dos lances e sua colocação deverão ser feitos sem arrastar os cabos, a fim de não danificar a capa protetora, devendo ser observados os raios mínimos de curvatura permissíveis.

7.2.4.7. Todos os cabos deverão ser identificados em cada extremidade, com um número de acordo com o diagrama do projeto.

7.2.4.8. Os marcadores de fios deverão ser construídos de material resistente ao ataque de óleos, do tipo braçadeira, e com dimensões tais que eles não saiam do condutor quando o mesmo for retirado do seu ponto terminal, no caso de instalação em eletrodutos.

7.2.4.9. Todo cabo encontrado danificado ou em desacordo com as normas e especificações, deverá ser substituído.

7.2.4.10. Todas as fiações deverão ser feitas de maneira que tenham uma aparência limpa e ordenada.

7.2.4.11. Nenhum cabo deverá ser instalado até que a rede de eletrodutos esteja completa, e também concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar.

7.2.4.12. Não serão permitidas emendas de cabos no interior dos eletrodutos, sob hipótese alguma.

7.2.4.13. Só serão permitidas emendas nos condutores de baixa tensão.

7.2.4.14. As emendas em condutores isolados devem ser recobertas por isolação equivalente, em propriedades de isolamento e resistência mecânica, àquelas dos próprios condutores.

7.2.4.15. A terminação de condutores de baixa tensão deve ser feita através de terminais de pressão ou compressão, com exceção dos condutores de 2,5 mm^2 ou menores, que poderão ser conectados diretamente aos bornes dos equipamentos, desde que estanhados na extremidade de conexão.

7.2.5. Terminal termocontrátil

7.2.5.1. Mufla Terminal Unipolar termocontráteis, para cabo de 8,8 / 15 KV, blindada, com isolamento de borracha etileno - propileno e capa externa de composto termoplático de cloreto de polivinila (PVC), fabricação Pirelli ou similar.

7.2.6. Chaves seccionadoras

Quando aplicável, e aprovado pela FISCALIZAÇÂO, as Chaves Seccionadoras Tripolares deverão ser para abertura em carga, para instalação interna em cubículo blindado, com haste de manobra frontal, punho para acionamento simultâneo das três fases, isoladores em resina epóxi com elevada resistência mecânica. As características técnicas deverão ser as especificadas em projeto, devendo atender a Norma Brasileira ABNT NBR 7571, fabricação Siemens ou similar, sendo:

a) Tensão Nominal: 15 KV;

b) Tensão suportável nominal à freqüência industrial (1min.): 36 KV;

c) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico: 110 KV;

d) Corrente nominal suportável de curta duração: 20 kA; e

e) Freqüência: 60 Hz.

7.2.7. Painel de Média Tensão Classe 15kV

7.2.7.1 GENERALIDADES

Especificações Técnicas dos Painéis de Média Tensão (LSC2B), blindado, isolados a ar, destinados a equipar as subestações de uso abrigado MT/BT de alta potência.

7.2.7.2 NORMAS

O equipamento deverá atender as últimas revisões das seguintes recomendações normativas:

- Cubículos de alta tensão em invólucro metálico - NBR/IEC 62271-200 (antiga NBR 6979);
- Disjuntores de alta tensão em corrente alternada - NBR/IEC 62271-100(antiga NBR7118);
- Transformadores de corrente - IEC 185 - NBR 6856;
- Transformadores de tensão - IEC 186 - NBR 6855;
- Cláusulas comuns de alta tensão - IEC 60694 - NBR 10478;
- Controle e comando IEC 801

7.2.7..3 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

O equipamento deverá ser fabricado e testado para os seguintes valores elétricos :

- Classe de Isolação: 17,5 kV
- Tensão de serviço : 13,8 kV
- Freqüência : 60 Hz
- Tensão suportável a freqüência industrial (60Hz/1min) : 38 kV
- Nível Básico de impulso: 95 kV
- Corrente nominal: 1.250 A
- Corrente suportável de curta duração: 25 kA / 1s
- Corrente testada de arco interno 25 kA
- Tempo de duração de corrente de Arco: 1s

7.2.7..4 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

- Altitude: inferior a 1.000m.
- Temperatura ambiente máxima: + 40ºC

7.2.7.5 PAINÉIS

Os painéis deverão atender aos critérios de equipamento de uso abrigado, classificado como conjunto de manobra e controle blindado pela NBR IEC 62271-200 (LSC2B-PM-IAC-AFLR). Deverão possuir acesso frontal e traseiro para facilitar a manutenção.

7.2.7.6. COMPARTIMENTOS

Os cubículos deverão ser compostos de quatro compartimentos eletricamente independentes, conforme a definição de equipamento blindado da norma NBR IEC 62271-200(LSC2B-PM). Todas as separações entre compartimentos deverão ser metálicas e aterradas.

A fim de garantir a melhor segurança de operação, as guilhotinas móveis entre compartimentos deverão ser obrigatoriamente metálicas e aterradas.O acesso aos compartimentos deverão ser restringido pela presença de dispositivos de segurança e de bloqueios.

Os compartimentos deverão ser os seguintes:

Compartimento do jogo de barras

Será acessível pela parte traseira do cubículo, retirando as chapas de proteção aparafusadas. Ele deverá ser equipado com tampas de despressurização para alívio de uma eventual sobrepressão interna, direcionando os gases para o teto.

Compartimento do aparelho de manobra

Este compartimento deverá estar situado no meio do cubículo de forma a proporcionar melhor ergonomia para o operador manusear o disjuntor. A inserção ou a extração do aparelho deverá ser feita através de carrinho elevador.

Deverá ser acessível pela parte frontal do cubículo, através de uma porta bloqueada de forma a não permitir sua abertura se o aparelho de interrupção não estiver na posição “extraído” ou se estiver em movimento da posição de inserção para a posição de extração e vice-versa.

Este compartimento deverá ser equipado com guilhotinas metálicas aterradas, quando o disjuntor estiver na posição “extraído”, e garantirá o isolamento com o compartimento do jogo de barras de um lado e o compartimento de cabos do outro lado. Estas guilhotinas deverão ser manobradas mecanicamente pelo movimento de inserção / extração do disjuntor.

Quando o disjuntor estiver extraído, as guilhotinas deverão ser bloqueadas mecanicamente na posição fechada. Para sua abertura deverá ser necessária a utilização de uma ferramenta.
As guilhotinas deverão ter possibilidade de serem bloqueadas por cadeados.

Ele deverá ser equipado com tampas de despressurização para alívio de uma eventual sobre pressão interna, direcionando os gases para o teto.

Compartimento de baixa tensão

O compartimento deverá estar na parte superior do cubículo, na sua face frontal, e se integrará no volume geral do cubículo.

Ele deverá ser acessível com os cabos e o jogo de barras energizados, e deve ter uma porta.

Compartimento de cabos

Este compartimento deverá conter as barras para conexão dos cabos, os transformadores de corrente e os transformadores de potencial. Deverá ser acessível pela parte frontal e traseira.
Ele deverá ser equipado com tampas de despressurização para alívio de uma eventual sobre pressão interna, direcionando os gases para o teto.

7.2.7.7 DIMENSÕES

As dimensões dos cubículos não podem ser superiores aos seguintes valores:

- Altura: 2300mm
- Profundidade: 1720mm
- Largura: 800mm

7.2.7.8 ARQUITETURA E INVÓLUCROS

O invólucro externo deverá ser metálico e aterrado.

Cada cubículo deverá ser construído sobre um chassis auto-suportante em chapa de aço dobrada.
Com exceção das chapas pintadas e do piso do cubículo, as chapas que formam o invólucro deverão ser galvanizadas na usina, com 2 mm de espessura. Portanto deverão ser naturalmente protegidas contra a corrosão, sem a necessidade de tratamento complementar.

As chapas que formam as partes visíveis do painel deverão ser pintadas em ambos os lados. Elas deverão ser em aço carbono com tratamento por fosfatização.

A pintura deverá ser através de processo eletrostático com tinta poliéster a pó na cor bege, (RAL 9002) com espessura mínima de 80μm.

As chapas que formam o piso dos cubículos deverão ser em aço galvanizado, com 2,5 mm de espessura.

7.2.7.9 GRAU DE PROTEÇÃO

Os cubículos serão para instalação abrigada e deverão ter grau de proteção IP3X conforme a norma NBR IEC 62271-200:

- Deverá ser impossível introduzir uma haste com 2,5mm de diâmetro.
- O painel deverá manter o grau de proteção mesmo quando o disjuntor estiver fora do painel.

7.2.7.10 RESISTÊNCIA AO ARCO INTERNO

Os cubículos deverão resistir ao arco interno, ensaiados considerando os seis critérios da norma NBR IEC 62271-200:

- 1o. Critério: portas e tampas não deverão se abrir;
- 2o. Critério: Partes que podem representar perigo não devem ser projetadas para fora do painel;
- 3o. Critério: Não deverão ser provocadas pelo arco aberturas ou fendas acessíveis;
- 4o. Critério: Indicadores verticais e horizontais não poderão ser inflamados pelos gases quentes;
- 5o. Critério: O sistema de aterramento não deverá ser afetado.

O ensaio deve ser feito para o tipo de acessibilidade classe A (frontal, lateral e traseira) e nos três compartimentos de potência:

- Compartimento do disjuntor
- Compartimento do barramento
- Compartimento de cabos

Os painéis que forem instalados em salas elétricas com pé direito inferior a 3,6m deverão conter dutos para saída de gases na parte superior do painel.

Cópias dos certificados de ensaios deverão ser anexadas na oferta. Os equipamentos utilizados nos ensaios devem ser os mesmos fornecidos.

7.2.7.11 JOGO DE BARRAS E DERIVAÇÕES

O jogo de barras deverá ser em cobre eletrolítico do tipo “barra chata”, com grau de pureza de 99,9%. As barras deverão ser planas, paralelas e idênticas dentro de cada cubículo.

As barras deverão ser revestidas por uma capa termo-contrátil e deverá receber tratamento em prata nas conexões.

Cada barra deverá ser identificada com cores padrão IEC/NBR.

As derivações fazem parte do circuito de potência que conectam os componentes principais entre si (jogo de barras/aparelho, aparelho/transformadores de corrente, etc.). Elas deverão ser em barras de cobre.

Barras perfuradas para conexão dos cabos

As barras perfuradas para conexão dos cabos deverão situar-se no compartimento inferior do cubículo. Elas deverão ser em cobre. Deverá ser possível à conexão de até seis cabos do tipo XLPE por fase, com uma seção podendo chegar até a 240mm2.

A conexão dos cabos deverá ser por aparafusamento.

Circuito de terra

O circuito de terra de uma unidade funcional é o conjunto de elementos que contribuem para o aterramento do equipamento.

Ele é composto de :

- Coletor principal.
- Coletores secundários.

Coletor de terra principal

Ele deverá ser em cobre e deve suportar o nível de corrente de curto-circuito, conforme a norma IEC 62271-200 e NBR / IEC 62271-200.

Os coletores de todas as unidades funcionais deverão ser conectados entre si e conectados ao coletor geral de aterramento da instalação. A barra de terra deverá ser instalada dentro do compartimento inferior.

Coletores secundários

Todas partes metálicas de cada unidade funcional deverão ser conectadas ao coletor de terra principal seja por continuidade das massas metálicas, ou seja, por meio de coletores secundários em cobre. De forma alguma, deverá ter partes metálicas flutuantes.

7.2.7.12 SEGURANÇA MECÂNICA

As unidades funcionais deverão ter um grande número de dispositivos de segurança mecânicas intrínsecas, a fim de garantir a utilização segura do equipamento:

- Impossibilidade de extrair um aparelho fechado;

- Impossibilidade de abrir a porta de acesso ao compartimento do aparelho enquanto ele não estiver extraído ou quando estiver em movimento;
- Impossibilidade de acessar os transformadores de potencial e a seus fusíveis de proteção enquanto eles não estiverem extraídos.

A realização de qualquer destas formas de segurança por chave ou cadeado não será aceita.

7.2.7.13 COMANDOS

Todos comandos deverão ser pela face frontal das unidades funcionais.

A extração e a inserção do disjuntor deve se efetuar com a porta fechada. Visor deverá ser previsto na porta para visualizar sem equívoco a posição do aparelho (inserido ou extraído).

Em nenhum caso deve ser possível a visualização dos contatos dos aparelhos de interrupção.

As diferentes manobras devem ser validadas quando estiverem terminadas através de um seletor dedicado e bloqueável por chave ou cadeado.

7.2.7.14 CONEXÃO DOS CABOS

A entrada/ saída dos cabos deverá ser feita por baixo de cada unidade funcional. Os fundos deverão ser pré-perfurados e com todos furos protegidos por cones plásticos recortáveis. As terminações dos cabos deverão ser parafusadas nas barras de espera perfuradas.

Os cabos deverão ser flangeados aos cubículos através de cones plásticos. Com os cabos conectados, o fundo de cada unidade funcional deverá ser fechado por uma chapa amagnética.
A conexão de cabos deverá ser feita pela parte traseira do cubículo.

7.2.7.15 CONEXÃO DOS JOGOS DE BARRAS

As barras deverão ser parafusadas entre si e nas extremidades das derivações e nos isoladores fixados para as derivações.

7.2.7.16 CONEXÃO DO COLETOR DE TERRA

O coletor de terra principal do painel deverá ser parafusado com cada coletor da unidade funcional.

7.2.7.17 CONEXÃO DOS CIRCUITOS DE BAIXA TENSÃO

Os circuitos de baixa tensão de cada unidade funcional deverá ser cableada na fábrica. Na obra só deverão ser feitas as conexões de cabos BT entre cubículos e as conexões externas do painel.

A entrada dos cabos externos deverá ser efetuada indiferentemente por baixo de cada unidade funcional ou em qualquer das extremidades do painel.

As extremidades dos cabos BT deverão ser conectadas nas réguas de bornes localizadas dentro do compartimento de baixa tensão. As fiações entre cubículos deverão ser fornecidas pelo fabricante do painel. Elas deverão ser identificadas por códigos conforme as indicações constantes nos esquemas de fiação que o fabricante deverá fornecer acompanhando o painel.

Para facilitar as operações de controle e manutenção, a conexão da unidade de proteção e controle, deverá ser efetuada na fábrica pelo fornecedor, e deverá ser do tipo “tomada plug-in”.

7.2.7.18 APARELHOS

Disjuntor extraível

Para garantir a eficiência e a confiabilidade do equipamento, o disjuntor que equipa a unidade funcional deverá ser obrigatoriamente fabricado pelo fornecedor do painel, ou por uma parceira autorizada pelo fabricante. Toda solução que inclui disjuntor adquirido de fornecedor diferente não será aceita.

As operações de inserção e de extração deverão ser efetuadas com a porta fechada.

O disjuntor deverá ser fabricado conforme as normas:

- NBR IEC – 62271 100 disjuntores de MT para corrente alternada
- NBR-10478 cláusulas comuns para as normas de aparelhos de MT
- IEC- 60694 cláusulas comuns para as normas de aparelhos de MT

Ele deverá ter certificados de ensaios emitidos por uma entidade reconhecida e associada a uma organização internacional.

O meio de interrupção deverá ser a vácuo.

O disjuntor e seu comando deverão suportar as seguintes características de durabilidade:

- Número de manobras: 10.000
- Número de interrupções a corrente nominal: 10.000.

O disjuntor deverá ser equipado de um comando elétrico com abertura e fechamento independente do operador, manobrados através de um mecanismo de acumulação de energia.

O mecanismo de comando do disjuntor deverá ter:

- Comando mecânico à energia armazenada em molas;
- Motor para carregamento de molas (baixo consumo);
- Bobinas de abertura / fechamento que podem ser energizadas continuamente;
- Contato pronto para fechar (indica que o disjuntor está aberto + mola de fechamento está carregada + não existe ordem permanente de fechamento + não existe ordem permanente de abertura que pode ser provocado pela bobina de mínima tensão e/ou bloqueio kirk atuado);
- Intertravamento de posição do disjuntor com a porta do painel;
- Função antipumping intrínseca do comando (não necessita de um rele elétrico dedicado);
- Contador de manobras;
- Contatos auxiliares: 8 NAF;
- Bloqueio kirk para travamento mecânico.

A expectativa de manutenção do disjuntor deverá ser preconizada para 10.000 operações ou 10 anos em operação, resumindo-se a limpeza com pano seco e lubrificação das partes dinâmicas.

As conexões de força deverão ser do tipo tulipa, sendo que as superfícies de contato da conexão macho/fêmea deverá ser cobre prateado.

Sistema de acoplamento do conjunto extraível deverá ser do tipo "rosca sem fim", que proporciona um perfeito acoplamento das conexões de força e de forma suave.

Sistema de proteção

Unidade de proteção e de controle

Como as unidades de proteção são instaladas próximas a acionamentos de potência, estando sujeitas a interferências, choques, vibrações e transitórios de origem elétrica, elas devem atender as mais severas normas técnicas que garantam seu perfeito funcionamento. Assim, devem estar em conformidade com as seguintes normas:

- 60255-5: Suportabilidade às ondas de choque: 5 kV
- 60255-22-1: Onda oscilatória amortecida 1 MHz: Classe III
- 60255-22-4: Transientes rápidos: Classe IV
- 61000-4-3: Irradiações eletromagnéticas: Classe III
- 60529: Graus de proteção - IP 52 no painel frontal
- 60255-21-1,2,3: Vibrações, choques, suportabilidade sísmica: classe II

O conjunto de proteção, inclusive sua IHM (interface homem-máquina) deve operar dentro do seguinte intervalo de temperaturas: -25°C e +70°C.

Os relés devem possuir certificação UL, CSA, ISO9001 e ISO14000 em suas últimas versões.

A alimentação auxiliar do relé deve estar compreendida na faixa de 24 a 250Vcc e 110 a 240Vac sem a necessidade de inserção ou troca de acessórios.

O equipamento de proteção deve permitir que os transformadores de corrente (TCs) sejam curto circuitados automaticamente no momento de substituição do relé ou quando se realizar algum ensaio nos TC's ou relé.

Os relés auxiliares inseridos no circuito de comando dos equipamentos de interrupção dever ter capacidade de conduzir continuamente 8A. Além disto, devem suportar 30A durante 200ms para 2000 operações, em conformidade com a norma C37.90 cláusula 6.7.

Segurança de Operação

Com relação à segurança de operação, o relé de proteção deve possuir função de auto-supervisão, que indique defeitos internos, tanto de hardware quanto de software, através de um contato de saída permitindo que o operador possa identificar o defeito e, assim, possa manter a integridade e operacionalidade do sistema de proteção.

Ainda com relação à segurança, o relé deve sinalizar no frontal do equipamento, através de LED e/ou mensagem de texto, a falha interna detectada, inibindo os comandos de saída.

A unidade de proteção e controle deve ser compacta e de fácil instalação, otimizando os custos de instalação com os seguintes requisitos:

- Profundidade de no máximo 100 mm, já com todos os acessórios instalados.
- Corpo de policarbonato ou de material isolante que apresente alta resistência mecânica.

- Bornes correspondentes as entradas de corrente e tensão devem ser desconectáveis, possibilitando uma fácil substituição em caso de troca, reparo ou manutenção.

Relé deve permitir que todos os ajustes e a instalação de eventuais módulos opcionais sejam feitos com o equipamento em funcionamento.

Proteções

As unidades de proteção e controle devem executar funções de proteção em conformidade com a American National Standards Institute (ANSI). Para o presente projeto, as seguintes proteções devem ser providas pelos relés, assinaladas com “X” ou “x”, na tabela abaixo:

Seleção	Função ANSI	Descrição
	50/51	Sobrecorrente instantânea e temporizada de fase, respectivamente;
	50/51N	Sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro, respectivamente;
	86	Bloqueio automático após uma atuação da proteção;
	27	Subtensão fase/fase e fase/neutro;
	59	Sobretensão fase/fase e fase/neutro;
	30	Relé Anunciador de Alarmes;

As proteções de sobrecorrente de fase e neutro devem permitir no mínimo o ajuste dos seguintes parâmetros:

- Corrente de disparo ou pick-up levando em conta a máxima corrente de carga admissível que passa pelo circuito a ser protegido, com ajustes que devem corresponder aos valores reais das correntes no primário dos transformadores de corrente (TCs);
- Deve permitir ajuste de curvas normal inversa, muito inversa, extremamente inversa e tempo definido em conformidade com as normas ANSI, IEEE e IEC;
- O Dial de tempo da curva ou tempo de operação equivalente deve ser de 10 vezes a corrente de pick up;

Visando evitar falsas operações da unidade de terra devido as correntes de magnetização, decorrentes da energização dos transformadores de potência, os relés devem possuir a proteção 51N com restrição da componente de segunda harmônica.

Os relés devem contemplar pelo menos dois grupos de ajuste de tal forma que seja possível comutar de um grupo para o outro no momento em que ocorrer um aumento

considerável de carga no sistema. Tal mudança pode ser executada localmente ou remotamente via um sistema de supervisão e controle.

Os relés devem sinalizar em sua face frontal a mensagem da respectiva função de proteção que ocasionou o disparo do disjuntor, com a respectiva indicação de data e hora da ocorrência do evento.

Medições Básicas

As unidades de proteção e controle devem possuir a capacidade de medir as seguintes grandezas:

- valores eficazes True RMS, das três correntes de fase;
- corrente residual;
- medição da corrente média e máxima que circulam nos condutores do alimentador;
- medição de correntes de disparo em cada fase;
- medições complementares, como o valor do desequilíbrio decorrente da corrente de seqüência negativa, tempo de operação do relé, dentre outras.
- medições das tensões de fase e de linha (quando o relé dispuser de entradas de corrente e de tensão);
- medições de freqüência, potência, energia e freqüência (quando o relé dispuser de entradas de corrente e de tensão).

Opcionalmente, o relé deve permitir a disponibilidade das medições, através de uma saída analógica convencional de 4 a 20mA. Se houver necessidade de instalação de módulo adicional, para acrescer essa função, o mesmo deve permitir a instalação a quente no relé, sem que a unidade de proteção seja substituída e/ou fique temporariamente fora de operação.

Comando e Monitoramento

A unidade de proteção e controle deve possuir display frontal, com possibilidade de instalá-lo remotamente. Tais displays devem permitir a leitura de grandezas elétricas, as mensagens de operação, de “trip” e as mensagens de manutenção.

As mensagens indicadas, avisos e/ou alarmes devem ser disponibilizadas na língua Portuguesa (Brasil), devendo possuir no mínimo duas linhas de texto.

Sinalizações de alarmes e status do disjuntor devem ser disponibilizados através de LEDs que podem ser configurados de forma simples, rápida e eficaz.

As unidades de proteção e controle devem permitir o ajuste frontal dos ajustes de proteção, através do display/IHM. Deve ainda ser provido de senha, de tal forma que

apenas pessoas tecnicamente habilitadas possam manusear estas funções do equipamento.

Além do controle de acesso aos ajustes através de senhas, a unidade de proteção deve permitir, opcionalmente, no painel frontal, a instalação de lacre de segurança, com o objetivo de impedir o acesso ao respectivo botão de entrada das senhas e a conexão do relé a porta de comunicação frontal RS232. Tal lacre visa evidenciar se houve tentativa de alterar os ajustes do relé.

Comunicação

As unidade de proteção devem possuir no mínimo 4 saídas digitais a relé, podendo ser expandida através módulos de expansão. A instalação de módulos adicionais, quando solicitado, visa permitir

Comandar a abertura e o fechamento do disjuntor de forma automática utilizando a bobina de abertura e fechamento.

Enviar ordens de disparo para o disjuntor com sinal proveniente de outro relé secundário e de menor capacidade, via entrada digital (Trip externo).

Realizar a supervisão do circuito de trip, permitindo que o operador tome as ações corretivas com antecedência, caso haja algum defeito no circuito de comando associado ao disparo do disjuntor, tais como fio rompido ou bobina queimada.

Indicar se a mola do disjuntor está carregada, bem como o respectivo tempo de carregamento do motor associado.

A unidade de proteção e controle deve possuir a função de oscilografia incorporada, arrmazenando as formas de onda das grandezas elétricas de proteção do relé.

Os relés devem permitir o ajuste do número de ciclos que serão oscilografados antes da falta, bem como a duração total do registro.

Os arquivos de oscilografia devem ser gerados em formato. DAT. O relé deve ser fornecido com software que permita a visualização dos arquivos.

A unidade de proteção deve registrar os eventos datados com precisão de no mínimo 1 ms.

Segurança de funcionamento

As unidades de proteção e controle devem permitir a instalação de módulos de comunicação adicionais. A instalação poderá ser feita, mesmo com o relé em operação. Abaixo você encontra o meio de comunicação e protocolo para esse projeto:

Escolha	Meio de comunicação	Tipo de Protocolo
	Comunicação RS485 – 2 fios	Protocolo Modbus
	Comunicação RS485 – 4 fios	Protocolo Modbus
	Comunicação RS485 – 2 fios	DNP3
	Comunicação RS485 – 2 fios	IEC 60870-5-103;
	Comunicação em fibra óptica	Protocolo Modbus
	Comunicação em fibra óptica	DNP3
	Comunicação em fibra óptica	IEC 60870-5-103
	Gateway RS485-Ethernet	Ethernet

O tempo de resposta da rede, a um comando deve ser inferior a 15 ms (tempo entre o comando de envio à unidade e seu reconhecimento).

Além da comunicação RS232 na parte traseira do relé, vindo de fábrica, o relé deve possuir também uma porta frontal padrão, também RS232, para permitir a parametrização e leitura dos ajustes e medições através de um PC.

A unidade de proteção e de controle deve permitir que as medições, as leitura dos ajustes, os dados de registro de distúrbios oscilográficos e os ajustes remotos das proteções sejam obtidos e/ou executados, via uma rede de engenharia (E-LAN) ou através de um sistema de supervisão e controle (S-LAN)

O relé deve permitir comandos à distância, efetuados de dois modos: a) Modo direto ou b) Modo “SBO” (select before operate).

As unidades de proteção e controle devem ser fornecidas com kit de configuração contendo os cabos de comunicação e softwares necessários à parametrização e aquisição de oscilografias.

O software de parametrização dos relés devem conter sistema de auto ajuda, organizado em tópicos no idioma português (Brasil), ilustrando a introdução dos parâmetros de configuração de forma intuitiva, simples e direta, além de possibilitar o envio e recebimento dos parâmetros de configuração entre PC-Relé e Relé-PC.

Após a inserção dos dados de configuração no software de parametrização, este deve permitir a organização automática de todas as informações em um único relatório de forma sistemática, estruturada através de tópicos, que permita a impressão das mesmas para backup em papel.

O software de parametrização deve permitir:

- Executar a leitura de todas as medições, dados de operação e mensagens de alarmes;

- Executar a leitura dos diagnósticos do disjuntor tais como: kA2 acumulados, contadores de operações e outras informações;
- Informar o estado lógico das entradas e saídas digitais, e dos LEDs de sinalização;
- Informar os resultados do autocheck interno bem como dos módulos externos on-line e apresentar em caso de defeito, a causa ou diagnóstico da falha;
- Visualizar os alarmes e históricos bem como o executar o RESET dos mesmos;
- Realizar o download dos arquivos de oscilografia e possibilitar o disparo de um novo registro oscilográfico pelo usuário;
- Gerenciar (parametrizar, comandar e ler) os equipamentos instalados em uma rede de engenharia E-LAN;
- Verificar e corrigir eventuais erros de parametrização de módulos opcionais, tomando as devidas ações corretivas de maneira rápida, segura e eficaz.

O software deverá permitir a execução em plataforma, Windows 2000 ou XP.

Tratando-se de um equipamento de proteção de redes elétricas, o relé é um elemento fundamental para o perfeito funcionamento do sistema elétrico, assim, o fabricante do relé deve prover a garantia de pelo menos 10 anos contra defeitos de fabricação.

Transformadores de corrente

Os transformadores de correntes deverão ser conforme as normas ABNT/IEC.
Por razões de facilidade de adaptação e manutenção, os transformadores de corrente fabricados especificamente para serem adaptados dentro do equipamento e que não atendam as normas internacionais não serão aceitos.

Os transformadores de corrente deverão suportar um nível de corrente de curta duração e uma tensão nominal idêntica a do equipamento. Eles deverão ser moldados em resina epóxi e etiquetados individualmente.

Os transformadores de corrente deverão ter as seguintes características:

- Classe de tensão: 15 kV
- Freqüência: 60 Hz
- Nível básico de impulso: 95 kV
- Corrente primária nominal: (conforme diagrama unifilar)
- Fator térmico nominal: 1,2 In
- Corrente secundária nominal: 5A
- Classe de precisão: 5P20 (conforme IEC 85)
- Potência de exatidão: 10 a 20 VA

Os TC´s devem ser fabricados com precisão conforme definido pela norma IEC 185, ou seja:

- ± 1% à 1 x In e
- ± 10% à 20 x In.

Transformadores de Potencial

Os transformadores de potencial deverão ser conforme as normas ABNT / IEC.

Pelas razões de facilidade de adaptação e manutenção, os transformadores de potencial fabricados especificamente para serem adaptados dentro do equipamento e que não atendam as normas internacionais não deverão ser aceitos.

Os transformadores de potencial deverão suportar uma tensão nominal idêntica a do equipamento.
Eles deverão ser moldados em resina epóxi e etiquetados individualmente.

Os transformadores de potencial deverão ser separados do circuito de potência por seccionamento.
Este seccionamento deverá ser garantido pela extração da gaveta TP.

Os transformadores de potencial deverão ter as seguintes características:

- Classe de tensão: 15 kV
- Freqüência: 60 Hz
- Nível básico de impulso: 95 kV
- Tensão primária nominal: 13,8 kV
- Tensão secundária nominal: 115 V
- Classe de precisão: 0,6P75
- Potência térmica: 500 VA
- Fusíveis extraíveis na média tensão: sim

7.2.7.19 FABRICAÇÃO E ENTREGA

O equipamento poderá ser objeto de uma inspeção durante a fabricação, em qualquer unidade envolvida na fabricação.

O material deverá ser entregue acompanhado de todos os documentos necessários para sua instalação, colocação em serviço, operação e manutenção em português.

7.2.7.20 ENSAIOS

Ensaios de tipo

O fornecedor do painel deverá apresentar os seguintes certificados de ensaios de tipo:

- Ensaio de tensão suportável ao impulso atmosférico;
- Ensaio de tensão suportável à freqüência industrial;
- Ensaio de elevação de temperatura;
- Ensaio de corrente de curta duração admissível;
- Ensaio de arco interno.

Estes ensaios deverão ser realizados em laboratório nacional credenciado ao Inmetro, conforme as recomendações ABNT / IEC correspondentes.

Ensaios de rotina

O fornecedor do painel deverá apresentar os seguintes relatórios dos ensaios de rotina:

- Ensaio de tensão aplicada à freqüência industrial;
- Ensaio de funcionamento mecânico;
- Ensaios funcionamento dos relés e auxiliares de baixa tensão;
- Verificação de conformidade com os desenhos e esquemas.

7.2.8. Multimedidores

O medidor de energia elétrica é o responsável pela medição do consumo de energia elétrica ativa e/ou reativa individual de cada unidade. Para esta finalidade devem ser utilizados medidores eletrônicos com portas de comunicação nativas, sem adição de "gateways", aos Sistemas de Automação e Gerenciamento Energético já existentes no Terminal Portuário do Pecém em operação no CCO da CEARÁPORTOS e no Sistema de Transporte de Carvão.

Deverão ser usados medidores microprocessados que permitam acesso remoto através de rede de comunicação de dados em RS 485.

Os medidores deverão disponibilizar ao usuário, tanto no "display" frontal como via serial, os seguintes parâmetros elétricos:

a) Corrente RMS (por fase, neutro, terra e trifásica);

b) Tensões entre fases e fase-neutro;

c) Potência ativa (KW) por fase e trifásica;

d) Potência reativa (KVAr) por fase e trifásica;

e) Potência aparente (KVA) por fase e trifásica;

f) Fator de potência por fase e trifásico;

g) Freqüência (Hz);

h) Energia Ativa Acumulada (KWh);

i) Energia Reativa Acumulada (KVArh);

j) Energia Ativa, Reativa e Aparente;

k) Valores máximos dos parâmetros acima; E

l) THD.

Deverá ser escolhido um multimedidor com as mesmas funções dos demais, mas com capacidade de comunicação em protocolos Modbus/Ethernet TCP/IP para operar no início da rede e como "gateway" de integração ao sistema já existente.

Todos os medidores e relés, citados nesta especificação, deverão ser operacionalizados e gerenciados e controlados no “software” existente – SMS 3000 – Schneider/Merlin Gerin. Poderá ser avaliada pela SEINFRA o fornecimento de um novo software para Gerenciamento Energético do Sistema de Correias Transportadoras, como opção para a não integração ao existente.

7.2.9. Aterramento e SPDA

Deverão ser fornecidos e instalados os materiais para a malha de aterramento e SPDA das instalações utilizando-se os detalhes de projeto e normas pertinentes.

A malha deverá ser calculada de forma a satisfazer às necessidades de segurança e funcionalidade das instalações elétricas e dos equipamentos associados, baseando-se nos detalhes de projeto e na presente especificação. O projeto deverá contemplar o aterramento de todas as estruturas metálicas e interligação à malha de terra, incluindo a malha do SPDA.

Os materiais a serem especificados para instalação da malha e SPDA deverão ser suficientes para assegurar que o valor da resistência de aterramento esteja de acordo com as exigências de proteção e funcionais da instalação e que previsivelmente se mantenha como tal para assegurar que as correntes de descargas atmosféricas, de falha para a terra e as correntes de fuga, possam circular sem perigo, particularmente do ponto de vista das solicitações termomecânicas e eletromecânicas. Todos os equipamentos, luminárias, tomadas, botoeiras, estruturas metálicas, motores, painéis etc. deverão ser aterrados.

As conexões de aterramento deverão ser preferencialmente do tipo exotérmicas. Nos casos onde não for possível sua utilização, deverão ser empregados conectores fabricados em liga de cobre.

O valor máximo da resistência de aterramento deverá ser de 10 Ohms medidos em qualquer época do ano.

7.2.10. Transformadores

7.2.10.1. Os Transformadores deverão ter projeto, características e ensaios de acordo com as normas da ABNT NBR – 5356, NBR - 5416 e NBR – 5380. Para os itens não abrangidos pelas normas da ABNT, poderão ser utilizadas as normas abaixo descritas, devendo as mesmas serem indicadas explicitamente na proposta:

a) IEC - International Eletcrotechnical Association;

b) NEMA- National Electrical Manufacturers Association;

c) ANSI - American National Standarts Institute; e

d) ASTM - American Society for Testing and Materials.

O transformador de força será construído com chapas de aço laminadas a quente, conforme NBR-6650 e NBR-6663.

Após aprovação do Projeto Executivo a CONTRATADA deverá elaborar os desenhos de fabricação que serão enviados à FISCALIZAÇÃO para análise e aprovação.

Nenhuma fabricação poderá ser iniciada sem a aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

Para o fornecimento de mais de uma unidade do mesmo tipo, estas deverão ter todos os elementos intercambiáveis e permitirem a possibilidade de funcionamento em paralelo.

As dimensões nos desenhos do equipamento deverão ser referidas ao sistema métrico.

7.2.10.2. Os transformadores deverão ser do tipo “a seco”.

O transformador deverá ficar, em operação normal, isento de vibrações, de ressonâncias do núcleo e de vibrações localizadas.

As buchas do primário e secundário do transformador de força serão fornecidas com conectores adequados para ligação dos condutores.

As caixas de proteção das buchas primárias e/ou secundárias, deverão ser dotadas de proteção contra penetração de umidade, respingos d'água, poeira, insetos e outros elementos prejudiciais aos componentes elétricos existentes em seu interior.

A vedação será feita por guarnições de neoprene ou de borracha, as quais não sofrem deformações com o uso. Não será admitida guarnição de cortiça.

O transformador será fornecido com dispositivos de suspensão ou fixação apropriados para o tipo de montagem .

Todos os terminais dos circuitos de proteção e controle destinados a interligação com aparelhos não localizados nos transformadores serão agrupados em caixa apropriada, com:

a) Vedação adequada e porta de fechamento com cadeado;

b) Parte inferior de chapa aparafusada para permitir execução na obra de abertura para 2 eletrodutos de 1 ½”; e

c) Na face interna da porta terá uma cópia revestida em plástico dos esquemas elétricos correspondentes.

Toda a estrutura metálica do transformador de força deverá prover disponibilidade para aterramento através de cabo de cobre nú.

O transformador será equipado com comutador de derivação sem tensão.

O transformador deverá ter capacidade de funcionar com potência nominal em serviço contínuo, sem ultrapassar os limites de temperatura, referentes aos materiais isolantes de classe térmica "B" (130o C) e/ou "F" (155 o C).

O transformador deverá ter capacidade de suportar picos de carga, sem prejuízo da vida útil, e resistir, sem sofrer danos, aos esforços mecânicos e elétricos ocasionados por curto-circuito nos terminais de qualquer um dos seus enrolamentos, com tensão e freqüência nominal mantidas no terminal do outro enrolamento durante 2 (dois) segundos, com ICC = 20 In.

Os terminais de saída dos enrolamentos primários, secundários e neutro dos transformadores serão devidamente identificados de acordo com as normas ABNT, acompanhados cada um de seus respectivos conectores. Os terminais e os bornes das derivações serão levados para suas respectivas placas de fibra de vidro, isto é, uma placa para os terminais e derivações do primário e outra para os terminais secundários, sendo que as instalações destas placas serão diametralmente opostas, nas partes laterais mais largas do invólucro.

Os transformadores deverão ser dotados de sensores para permitir proteção e monitoração contínua de temperatura tanto no local como possibilidade de transmissão remota.

A parte metálica do equipamento só deverá ser pintada depois de montada e terminada toda a soldagem. A pintura, após a preparação da chapa, deverá ser em pó de epóxi na cor cinza clara RAL 7032. Os radiadores dos transformadores deverão ser galvanizados a fogo recebendo depois a pintura acima descrita.

O FABRICANTE, em sua proposta, deverá:

a) Indicar os nomes dos fabricantes dos acessórios, tais como: buchas, conectores, chapas, relés etc., bem como os tipos utilizados e suas características técnicas;

b) Indicar os regimes de tensão das buchas à freqüência industrial:

- Em ar seco, por 01 minuto;
- Sob chuva, por 10 segundos; e

- Para a onda de impulso de 1,5 x 50 microsegundos.

c) Indicar os tipos e processos de acabamento interno e externo, e pintura utilizada;

d) Fornecer as perdas em vazio para a derivação central a 100 % da tensão;

e) Garantir o fornecimento da quantidade necessária de líquido isolante e, quando houver, do gás inerte para o primeiro enchimento do transformador; e

f) Pormenorizar as exceções às Especificações da Contratante.

7.2.10.3. Ensaios

Todos os ensaios deverão ser efetuados de acordo com as recomendações contidas na última revisão da NBR - 5380 da ABNT e serão testemunhados por INSPETOR credenciado pela CONTRATADA, conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

A CONTRATADA deverá noticiar a CONTRATANTE, em endereço previamente estabelecido, com 15 (quinze) dias de antecedência, a data de cada fase de inspeção e dos testes, que serão testemunhados conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

Deverão ser efetuados, em todas as unidades encomendadas, os ensaios de rotina conforme a classificação da ABNT.

Uma semana após a execução dos testes, o Fabricante deverá fornecer o relatório dos mesmos, em 03 (três) vias.

7.2.10.4. Peças Sobressalentes

O Fabricante deverá fornecer anexa à proposta, uma relação de peças sobressalentes necessárias para um período de operação de 02 (dois) anos, com os preços unitários em separado.

7.2.12.5. Placa de Identificação:

Além dos dizeres recomendados pela NBR - 5356 da ABNT, a placa de identificação do transformador deve possuir os seguintes dizeres:

a) Número de requisição (RM);

b) Nome da Unidade; e

c) Número do transformador.

Alternativamente, estes dizeres poderão ser indicados numa placa adicional, separada, também de material à prova de corrosão, fixada em local visível no corpo do transformador.

7.2.10.6. Manuais

Juntamente com o equipamento, o FABRICANTE deverá fornecer o manual de instalação, manutenção e operação, bem como desenhos dimensionais do equipamento e acessórios, na quantidade a seguir descrita:

a) 03 (três) vias impressas; e

b) 02 (duas) vias em meio magnético (CD ROM).

7.2.10.7. Garantia

Todos os materiais e equipamentos serão garantidos a partir de sua entrega ou a partir da data de início de funcionamento, contra defeitos de fabricação, montagem ou performance inadequada, pelos prazos de 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação, ou 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

7.2.11. Quadros de Baixa Tensão

7.2.11.1. Os quadros de distribuição e controle em BT deverão ser fornecidos atendendo as seguintes características básicas:

a) Norma de fabricação e ensaios: NBR-6808 da ABNT;

b) Classe de isolamento: 1KV; e

c) Grau de proteção: IP-44.

7.2.11.2. Os Painéis serão auto-portantes, construídos em perfis de chapas de aço, com possibilidade de ampliação em ambas as extremidades.

Serão compostos por compartimentos, em seções verticais, padronizados, independentes, onde serão alojados os equipamentos.

As seções verticais que abrigam disjuntores serão construídas de forma que permitirão extrair os mesmos com uma barreira metálica que isola as partes vivas dos componentes internos, quando da abertura da porta frontal.

Cada seção vertical possuirá na parte traseira portas com dobradiças aparafusadas para facilitar instalação de cabos, enquanto na parte frontal serão utilizadas portas com dobradiças. Tanto a parte frontal como a parte traseira permitirá fácil acesso para termovisão com o painel energizado.

Todas as partes metálicas sem a finalidade de condução de corrente serão aterradas.

O barramento de terra do painel se localizará na sua parte inferior interna, correndo por toda sua extensão e fornecido com conectores do tipo “não soldados” adequados para cabos de cobre nú, encordoados, bitola mínima de 35 mm2 em cada uma das suas extremidades.

Os isoladores, suportes e outros das barras, serão de material anti-higroscópico e não inflamável.

Os materiais isolantes empregados em todos os componentes terão poder dielétrico superior à tensão de serviço, com características que impeçam a propagação de chama e evitem a formação de depósito de detritos.

Os condutores serão de cobre encordoados, com isolamento e temperatura de regime e com bitola mínima de 1,5 mm2 (controle) e 2,5 mm2 (força).

Os cabos de controle de cada compartimento serão agrupados em uma régua de bornes e devidamente identificados. A régua de bornes possuirá 20 % de bornes reservas para ampliação futura. Os terminais serão do tipo pino e a conexão, feitos de modo a não danificar os condutores encordoados.

Todo o sistema de controle e proteção para motores principais será em 125 Vcc. O suprimento de corrente contínua será feito através de fonte externa.

Todos os circuitos de sistemas auxiliares, aquecimento, tomadas de serviço, como os de iluminação etc., serão alimentados em 220 Vca, através de transformador isolador 380/220 Vca.

Cada compartimento possuirá sinalização por meio de lâmpadas, cor vermelha para equipamento ligado e cor verde para equipamento desligado. Todas as lâmpadas permitirão que a substituição das mesmas seja efetuada sem necessidade de abertura da respectiva porta. As lâmpadas serão ligadas ao circuito de controle do equipamento ao qual elas pertencem.

O painel possuirá furação para colocação de dispositivos destinados à fixação do painel ao piso. Esses dispositivos serão fornecidos pelo Fabricante do Painel.

O painel possuirá um barramento principal, montado em sua parte superior. Em cada seção vertical haverá derivando um barramento horizontal, para alimentação das unidades.

Todos os barramentos serão a três fases mais terra, de cobre eletrolítico e as barras identificadas com uma cor para cada fase, conforme normas pertinentes.

Os barramentos serão dimensionados para suportar os efeitos mecânicos e térmicos das correntes de curto-circuito e com capacidade de condução de corrente em regime permanente.

Todos os compartimentos possuirão barramentos completos, mesmo aqueles que forem deixados vazios para utilização futura.

As barras serão suportadas por isoladores devidamente dimensionados para a classe de tensão e nível de curto-circuito especificados. Serão de material anti-higroscópico e não inflamável.

As junções e pontos de derivações de barras serão revestidas de prata e garantem contatos de alta pressão

Os barramentos verticais serão contínuos, sem emendas.

Em corrente nominal a temperatura dos barramentos não ultrapassará 70o C, considerando 40 o C a máxima temperatura ambiente.

Todos os componentes das seções verticais deverão ser instalados sobre placa de montagem fixada sobre isoladores, pintada na cor laranja advertência RAL 7025.

Todos os circuitos de acionamento das motorizações principais e sistemas auxiliares serão executadas através de uma IHM customizada, com tela em cristal líquido, dimensão mínima de 8”, capacidade de operação em rede e comunicação remota, porta de configuração, “display” alfanumérico, fixados no frontal do painel.

7.2.11.3. Equipamentos e Instrumentos de Painel

7.2.11.3.1. Disjuntores de Força

Os disjuntores serão tripolares, bipolares ou unipolares, conforme indicados nos esquemas, para utilização industrial, fixos, comando manual por alavanca, fixados por parafusos sobre as bandejas de montagem, contatos em liga especial de prata à prova de soldagem, tensão nominal de isolação 1KV, capacidade de ruptura a ser definida no Projeto Executivo, fabricados de acordo com as Normas VDE 0660 , IEC 157 em especial , e demais Normas pertinentes.

Devem possuir indicação na alavanca de comando da posição de ligado e desligado e contatos auxiliares (2NA+2NF) para possibilitar monitoração remota, disponibilizados em régua de bornes.

O mecanismo de abertura é do tipo abertura livre (“trip-free”).

Devem possuir recursos de proteção independentes : contra sobrecarga por elemento para disparo térmico e contra curto-circuito por disparo eletromagnético, todos com ajuste manual de valores e tempos, que permitam proteção seletiva entre os disjuntores dos circuitos parciais, bem como os alimentadores para os demais painéis.

Deverão ser providos de dispositivos que neutralizam o efeito da temperatura ambiente sobre seus disparadores.

7.2.11.3.2. Transformador de Medição e Proteção

Os transformadores de potencial serão do tipo secos, encapsulados em resina epóxi, protegidos por fusíveis limitadores de corrente e montados de forma fixa.

O dispositivo de desconexão dos transformadores de potencial será colocado antes dos fusíveis, de modo que a remoção dos mesmos pode ser efetuada sem tensão em seus terminais.

Deverão ser previstos transformadores de corrente nos alimentadores, para serviço de medição e /ou proteção.

Deverão ser projetadas chaves que permitem a colocação do secundário dos transformadores de corrente em curto-circuito, quando houver necessidade de retirada de sua carga (relés ou instrumentos).

Os transformadores de corrente terão capacidade para suportar os efeitos térmicos e dinâmicos das correntes momentâneas e de curta duração, estabelecidos para os disjuntores ou resistores de aterramento.

Os transformadores estarão de acordo com as recomendações das normas indicadas nesta especificação.

7.2.11.3.3. Bancos de capacitores

7.2.11.3.3.1. A partir dos dados obtidos no somatório dos fatores de potência dos componentes da instalação elétrica, deverá ser determinado o valor dos capacitores a serem instalados visando o atendimento das NT’s da ANEEL, que deverão atender o valor mínimo admissível para o fator de potência.

Os bancos de capacitores deverão ser trifásicos, 380V – 60Hz, construídos em caixa de chapa de aço com espessura adequada ao volume da unidade, com baixa perda dielétrica, bobinas produzidas com filme de polipropileno metalizado, com resistência de descarga incorporada, conforme norma IEC 60831 – 1/2 e VDE 560/4, instalados em coluna vertical de uso exclusivo para esta finalidade com sistema de refrigeração apropriado, comandos individualizados, proteções contra curto-circuito, disjuntor de seccionamento individual, chaves de seleção de operação manual e automática, contatos auxiliares para monitoração de “status”.

Deverão ser operados, quando em modo automático, através de um controlador automático de fator de potência (CAFP) microprocessado, com “display” incorporado, capacidade de operação em rede, configurável para as particularidades do sistema elétrico, montado no frontal do painel.

7.2.11.3.3.2. Inspeções, Ensaios e Testes

Todos os ensaios deverão ser efetuados de acordo com as recomendações contidas na última revisão da ABNT e serão testemunhados por INSPETOR credenciado pela CONTRATADA, conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

A CONTRATADA deverá noticiar a CONTRATANTE, em endereço previamente estabelecido, com 15 (quinze) dias de antecedência, a data de cada fase de inspeção e dos testes, que serão testemunhados conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

Deverão ser efetuados, em todas as unidades encomendadas, os ensaios de rotina conforme a classificação da ABNT.

Uma semana após a execução dos testes, o Fabricante deverá fornecer o relatório dos mesmos, em 03 (três) vias.

7.2.11.3.3.3. Peças Sobressalentes

O Fabricante deverá fornecer, anexa à proposta, uma relação de peças sobressalentes necessárias para um período de operação de 02 (dois) anos, com os preços unitários em separado.

7.2.11.3.3.4. Manuais

Juntamente com o equipamento, o FABRICANTE deverá fornecer o manual de instalação, manutenção e operação bem como desenhos dimensionais do equipamento e acessórios, na quantidade a seguir descrita:

a) 03 (três) vias impressas; e

b) 02 (duas) vias em meio magnético (CD ROM).

7.2.11.3.3.5. Garantia

Todos os materiais e equipamentos serão garantidos a partir de sua entrega ou a partir da data de início de funcionamento, contra defeitos de fabricação, montagem ou performance inadequada, pelos prazos de 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação, ou 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

7.2.12. Iluminação

7.2.12.1. Deverá ser prevista iluminação ao longo de todo Transportador, Torres de Transferência, Subestações e Centro de Controle.

A iluminação deverá atender ao disposto nas normas ABNT, NBR-10.864, NR-10 e NR-22 com relação aos níveis de iluminação, dos locais e dos materiais a serem utilizados.

As quedas de tensão para os circuitos de iluminação e tomadas, bem como as formas de instalação deverão atender as disposições da norma ABNT, NBR-5410.

O sistema de iluminação deverá atender as recomendações do PROCEL (Programa de Conservação de Energia Elétrica – Eletrobrás) no tocante a consumos e demandas e manter a padronização de materiais e equipamentos aos já existentes nos Sistemas do Terminal Portuário do Pecém.

Para a iluminação no interior das Torres de Transferência, deverão ser utilizadas luminárias para lâmpada(s) vapor de sódio ou metálico à prova de tempo, gases, vapores e poeiras não-inflamáveis, com corpo fabricado em FRP e lente de vidro transparente 4mm.

Para o interior das subestações e salas elétricas, deverão ser utilizadas luminárias para 02 (duas) lâmpadas fluorescentes de 40 W brancas frias, tipo industrial, fornecida com suspensão tubular própria para fixação tipo pendente em condulete ou em caixa de ligação blindada com entrada rosqueada ∅ 3/4" e/ou eletroduto.

Todas as luminárias deverão possuir reator(es) de alto fator de potência incorporado(s).

7.2.12.2. O Sistema de Iluminação deverá ser automatizado para possibilitar a integração com o Gerenciamento já aplicado nas instalações do Terminal Portuário do Pecém, modulando as ligações dos circuitos em função dos níveis operacionais.

Deverá ser previsto o acionamento da iluminação por meio manual e ou automático, sendo esta através de CLP.

7.2.12.3. Inspeções, Ensaios e Testes

Todos os ensaios deverão ser efetuados de acordo com as recomendações contidas na última revisão da ABNT e serão testemunhados por INSPETOR credenciado pela CONTRATADA, conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

A CONTRATADA deverá noticiar a CONTRATANTE, em endereço previamente estabelecido, com 15 (quinze) dias de antecedência, a data de cada fase de inspeção e dos testes, que serão testemunhados conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

Deverão ser efetuados, em todas as unidades encomendadas, os ensaios de rotina conforme a classificação da ABNT.

Uma semana após a execução dos testes, o Fabricante deverá fornecer o relatório dos mesmos, em 03 (três) vias.

7.2.12.4. Manuais

Juntamente com o equipamento, o FABRICANTE deverá fornecer o manual de instalação, manutenção e operação bem como desenhos dimensionais do equipamento e acessórios, na quantidade a seguir descrita:

a) 03 (três) vias impressas; e

b) 02 (duas) vias em meio magnético (CD ROM).

7.2.12.5. Garantia

Todos os materiais e equipamentos serão garantidos a partir de sua entrega ou a partir da data de início de funcionamento, contra defeitos de fabricação, montagem ou performance inadequada, pelos prazos de 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação, ou 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

7.2.13. Acionamento das motorizações principais

7.2.13.1. O acionamento dos transportadores deverá preferencialmente ser efetuado por motores de indução tipo rotor em gaiola, com partida e velocidade controlada por inversores de freqüência, de acordo com a taxa de produção do transportador, objetivando-se economizar energia.

Os inversores de freqüência deverão ser providos de canal de comunicação, que permita a interligação dos mesmos em rede. Todos os dados de operação, monitoramento e controle serão transmitidos através desta rede entre o inversor e o

CLP, que deverão possuir protocolo de comunicação compatível. Estas informações serão transmitidas a partir da UTR correspondente e estarão disponíveis no Centro de Controle do Sistema.

Os inversores permitirão a programação dos ajustes de comando e proteção através de teclado, diretamente no seu frontal, e por "software" de programação via "notebook". Os mesmos deverão ser acondicionados em painéis adequadamente dimensionados e providos de sistema de resfriamento.

O sistema de climatização da sala de painéis deverá ser dimensionado para o resfriamento dos inversores , transformadores , quadros de alta e baixa tensão , enfim , para o abate de temperatura no ambiente que neutralize o somatório das energias térmicas geradas de todos os equipamentos e mantenha a temperatura ambiente em, no máximo, 22 °C, e tenha filtros para evitar sujeira e pós condutivos em suspensão dentro da sala.

7.2.13.2. As principais características técnicas para os inversores são:

a) Para motores assíncronos;

b) Tipo de Inversor: Vetorial PWM (Pulse Width Modulation) ou DTC;

c) Tipo de Chaveamento: a tiristores;

d) Método de Controle: Vetorial completamente digital;

e) Tipo de Retificador: PWM (Pulse Width Modulation), ou AFE (Active Front End) ou DTC (Direct Torq Control);

f) Permitir Frenagem Regenerativa, se aplicável;

g) Tolerância da Tensão de entrada: ±10% da tensão nominal;

h) Freqüência de entrada: 60Hz, ± 5%;

i) Faixa de Potência: 200 kW – 1.000kW;

j) Forma de onda de saída: Senoidal;

k) Capacidade de Sobrecarga: será utilizada a faixa de 110% - 1 minuto, pois os motores não deverão ser dimensionados com sobrecarga;

l) Refrigeração: Ar ou Água, a ser definido pela FISCALIZAÇÃO;

m) Eficiência: >97%;

n) Interface de comunicação: RS-232, RS-485 e Ethernet (mínimo);

o) Gabinete: tipo IEC IP > 22 ou 21 , após avaliação do sistema de filtros;

p) Atender as normas: IEEE, IEC, NEMA, ANSI;

q) IHM: Display LCD com no mínimo 8 linhas e 40 caracteres; e

r) Taxa de Distorção Harmônica: < 5%.

7.2.13.3. Os motores, bem como todos os conjuntos e componentes elétricos do acionamento, deverão ser integralmente padronizados, tendo configuração única e componentes idênticos nos vários transportadores.

As principais características dos motores são conforme indicação nas folhas de dados dos Transportadores.

7.2.13.4. Inspeções, Ensaios e Testes

Todos os ensaios deverão ser efetuados de acordo com as recomendações contidas na última revisão da ABNT e serão testemunhados por INSPETOR credenciado pela CONTRATADA, conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

A CONTRATADA deverá noticiar a CONTRATANTE, em endereço previamente estabelecido, com 15 (quinze) dias de antecedência, a data de cada fase de inspeção e dos testes, que serão testemunhados conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

Deverão ser efetuados, em todas as unidades encomendadas, os ensaios de rotina conforme a classificação da ABNT.

Uma semana após a execução dos testes, o Fabricante deverá fornecer o relatório dos mesmos, em 03 (três) vias.

7.2.13.5. Peças Sobressalentes

O Fabricante deverá fornecer, anexa a proposta, uma relação de peças sobressalentes necessárias para um período de operação de 02 (dois) anos, com os preços unitários em separado.

7.2.13.6. Manuais

Juntamente com o equipamento, o FABRICANTE deverá fornecer o manual de instalação, manutenção e operação bem como desenhos dimensionais do equipamento e acessórios, na quantidade a seguir descrita:

a) 03 (três) vias impressas; e

b) 02 (duas) vias em meio magnético (CD ROM).

7.2.13.7. Garantia

Todos os materiais e equipamentos serão garantidos a partir de sua entrega ou a partir da data de início de funcionamento, contra defeitos de fabricação, montagem ou performance inadequada, pelos prazos de 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação, ou 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

7.2.14. Sistema de Corrente Contínua

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar o sistema de suprimento de corrente contínua para os circuitos de comando, proteção e iluminação de emergência das subestações, composto de retificador carregador de bateria, banco de baterias e painéis de distribuição de corrente contínua.

7.2.14.1. Retificador

O retificador a ser fornecido deverá ser do tipo estático, com diodos de silício, controle por tiristores, de onda completa e com circuito de limitação de corrente.

O retificador a ser fornecido deverá suportar o seguinte regime de carga, conforme indicado na ANSI C 37.2:

a) 100% da carga nominal continuamente;

b) 150% da corrente nominal por 1 minuto seguido de 100% da carga nominal continuamente; e

c) 200% da corrente nominal por 10 segundos seguidos de 100% da carga nominal continuamente.

A regulação estática da tensão de saída do retificador deverá ser de ± 1%, para variação da corrente de saída de 5 a 100% da corrente nominal do retificador, com variação simultânea de ± 10% na alimentação C.A, de ± 5% da freqüência e com variação de temperatura ambiente de 0' C e 40" C.

Os valores nominais de tensão do retificador serão:

a) Tensão de Entrada: 380 V, Trifásico – 60Hz; e

b) Tensão de saída: 125 Vcc.

O dispositivo limitador de corrente deverá atuar tanto em regime de flutuação quanto de recarga, permitindo ajuste de 50 a 100% da corrente nominal do retificador, quando em regime de flutuação.

No regime de recarga deverá permitir ajuste da corrente de carga da bateria em um valor máximo, numericamente igual a 0,25 vezes, para bateria ácida, ou 0,4 vezes, para bateria alcalina, do valor de capacidade nominal, em Ah, da bateria.

A tensão residual alternada será, no máximo, de 2% com bateria com capacidade nominal, em A.h.

Nos casos em que valores ou condições mais rigorosas de tensão residual alternada sejam necessários, com ou sem a bateria conectada, serão previstas unidades adicionais de filtragem.

Deverá ser previsto dispositivo para manter, automaticamente, a tensão de saída do consumidor dentro da faixa operacional, tanto em regime de flutuação quanto em recarga. O dispositivo empregado será dimensionado para corrente momentânea de pico na saída do consumidor.

A tensão nos terminais do consumidor, em regime de flutuação ou recarga, após os diodos de queda ou dispositivos com mesma função, deverá ser mantida dentro da faixa de ± 4% da tensão nominal, dentro da faixa de corrente do consumidor de 5 a 100% da corrente nominal do retificador. Em condições de corrente momentânea de pico, a tensão não será inferior a 85% da tensão nominal.

O retificador deverá possuir dispositivo de controle que realiza uma rampa suave de corrente de duração máxima de 3 segundos até o valor da limitação, sem ocorrência de transitórios quando o retificador for ligado, mesmo sobre uma bateria completamente descarregada.

O retificador deverá ser fornecido com os seguintes instrumentos de medição:

a) Amperímetro na saída do carregador;

b) Amperímetro, com zero central, na saída para a bateria;

c) Voltímetro na saída do carregador; e

d) Voltímetro na saída do consumidor.

Os instrumentos de medição terão mostrador quadrado, ângulo de deflexão de 90', dimensões mínimas de 96 x 96 mm, com precisão de 1,5% de fundo de escala. Serão do tipo bobina móvel para corrente contínua e ferro móvel para corrente alternada.

O retificador deverá ser provido de lâmpada piloto indicador de condição RETIFICADOR LIGADO.

O retificador deverá ser provido com os seguintes dispositivos de sinalização local, por lâmpadas, e contatos, para alarme remoto:

a) Sobretensão na saída para a bateria;

b) Subtensão no consumidor;

c) Subtensão na entrada do retificador;

d) Falta de fase na entrada do retificador;

e) Atuação de fusíveis ou outros dispositivos de proteção de sobrecorrente na entrada do retificador e nos circuitos do consumidor e da bateria;

f) Fuga para a terra na saída do retificador; e

g) Funcionamento anormal do retificador.

O retificador deverá ser provido de canais de comunicação compatíveis com o sistema supervisório, indicando alarmes, defeitos e condições operativas.

O retificador deverá ser equipado com dispositivos que inibem o seu funcionamento quando ocorrerem falhas que possam causar danos físicos ao mesmo.

A entrada do retificador, a saída para o consumidor e para a bateria, deverão ser providas com proteção contra sobrecorrente.

O isolamento elétrico empregado em todos os componentes deverá ser anti-higroscópico e não inflamável.

7.2.14.2. Bancos de baterias

As baterias estacionárias chumbo ácidas reguladas por válvula serão fabricadas e ensaiadas de acordo com as recomendações contidas nas normas NBR-5350 e NBR-5376.

A estante para suporte das baterias será do tipo degrau, em duas fileiras de comprimento adequado ao número de elementos e isolado do solo e do invólucro quando necessário, por meio de isoladores.

A estante será pintada metálica, com tinta adequada ao tipo de bateria.

Em quaisquer condições de carga para fornecimento, as baterias serão fornecidas carregadas e em quantidade de eletrólito suficiente para colocação em operação.

Deverão ser fornecidas todas as conexões para interligação entre os elementos, bem como os conectores adequados a ligação dos cabos de alimentação, de acordo com a seção nominal.

Caso haja a solicitação de invólucro para proteção mecânica das baterias, atenderá as seguintes recomendações:

a) O invólucro deverá ser construído em chapas de aço em toda a sua estrutura. As portas e o fechamento serão reforçados onde necessário, para fornecer adequada rigidez;

b) Terá acesso frontal de maneira a permitir a manutenção e a retirada de qualquer elemento sem necessidade de desmontagem do conjunto;

c) Será projetado de maneira a evitar o acúmulo de gás em seu interior. Caso seja utilizado moto-ventilador, o mesmo terá as pás construídas de material anti-centelhante e o motor será de indução;

d) O invólucro, a estante, as conexões e o recipiente, onde possível, serão resistentes a corrosão causada pelo eletrólito, pela umidade e pela atmosfera característica do local da instalação;

e) Toda a parte metálica do invólucro será conectado à terra. As portas também estarão aterradas, através de cordoalhas ligadas ao invólucros; e

f) A capacidade em Ah deverá ser para o regime de descarga de 24 horas, para tensão final de 1,75 V por elemento.

7.2.14.3. Inspeções, Ensaios e Testes

Todos os ensaios deverão ser efetuados de acordo com as recomendações contidas na última revisão da ABNT e serão testemunhados por INSPETOR credenciado pela CONTRATADA, conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

A CONTRATADA deverá noticiar a CONTRATANTE, em endereço previamente estabelecido, com 15 (quinze) dias de antecedência, a data de cada fase de inspeção e

dos testes, que serão testemunhados conforme definido no subitem 3.6 dos Termos de Referência.

Deverão ser efetuados, em todas as unidades encomendadas, os ensaios de rotina conforme a classificação da ABNT.

Uma semana após a execução dos testes, o Fabricante deverá fornecer o relatório dos mesmos, em 03 (três) vias.

7.2.14.4. Peças Sobressalentes

O Fabricante deverá fornecer, anexa a proposta, uma relação de peças sobressalentes necessárias para um período de operação de 02 (dois) anos, com os preços unitários em separado.

7.2.14.5. Manuais

Juntamente com o equipamento, o FABRICANTE deverá fornecer o manual de instalação, manutenção e operação bem como desenhos dimensionais do equipamento e acessórios, na quantidade a seguir descrita:

a) 03 (três) vias impressas; e

b) 02 (duas) vias em meio magnético (CD ROM).

7.2.14.6. Garantia

Todos os materiais e equipamentos serão garantidos a partir de sua entrega ou a partir da data de início de funcionamento, contra defeitos de fabricação, montagem ou performance inadequada, pelos prazos de 12 (doze) meses a partir da data de entrada em operação, ou 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

8. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

8.2. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

8.2.1. O descritivo apresentado neste item destina-se a fornecer subsídios à Contratada para o fornecimento do Sistema de Automação e Controle Operacional do Conjunto dos Transportadores de Correia.

O Sistema consiste de "ESTAÇÕES REMOTAS", localizadas nas Subestações e de uma Estação de Supervisão na Sala de Controle da Correia Transportadora no Píer 1, e interligada ao "CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL" (CCO) da CEARÁPORTOS e no Sistema de Transporte de Carvão, localizado na Sala de Controle do Pier 1.

Deverá ser considerado o ambiente agressivo (presença de pó, vapores, gases e alta salinidade atmosférica) onde será instalado o sistema, prevendo-se as proteções necessárias. Os condutores de sinais a serem utilizados deverão possuir blindagem trançada. A comunicação entre o Sistema de Automação da Correia Transportadora e os Centros de Controle deve, obrigatoriamente, efetuar-se através de FIBRA ÓTICA redundante, a fim de que sejam eliminados problemas referentes à interferência eletromagnética, obedecendo ao padrão já existente.

Por estação remota entende-se desde a coleta em campo das informações desejadas dos equipamentos e sua transferência ao CLP da subestação por meio de transmissão de dados.

O CLP coletará todos os dados de campo (entradas digitais e analógicas) e transmitirá os "status" necessários a Estação de Supervisão, a ser instalada na Sala de Controle.

Através da interligação com a rede de dados, estas informações serão também transmitidas para a Estação de Trabalho do Sistema de Automação da Correia Transportadora, a ser instalada no Centro de Controle Operacional da CEARÁPORTOS.

O Descritivo Básico do CLP e das Estações de Trabalho ("hardwares") e dos "softwares" é apresentado no presente trabalho, visando orientar sua especificação, aquisição e montagem.

Deverão ser instaladas na Sala de Controle da Correia Transportadora e no Centro de Controle Operacional da CEARÁPORTOS (CCO), estações de trabalho que deverão

representar os fluxogramas de processo de todas as unidades da Correia Transportadora, permitindo recursos de visualização do Sistema de Supervisão.

Deverão ser funções das estações de trabalho: efetuar comandos, receber status, leitura das variáveis, operação em automático, registro de alarmes etc., de todos os sistemas operacionais da Correia Transportadora, tais como:

a) Supervisão e operação das Subestações Elétricas da Correia Transportadora;

b) Informações dos barramentos de BT dos QGBT´s, CCM´s e QL´s - energizados ou não;

c) Informações dos Retificadores de 125 Vcc e dos Bancos de Capacitores;

d) “Status” dos Sistemas de CFTV e Segurança;

e) Informações Operacionais do Sistema de Pesagem;

f) “Status” e operação dos Sistemas de Iluminação;

g) Supervisão e operação dos inversores de freqüência e acionamentos;

h) Integração com o sistema de detecção e alarme de incêndio;

i) Supervisão e operação de toda instrumentação de proteção e controle dos transportadores;

j) Operação do sistema de climatização das Subestações e Salas de Controle;

k) Supervisão e operação dos Sistemas de Despoeiramento;

l) Integração com Sistema de Segurança Eletrônica;

m) Geração de comandos para o sistema de CFTV; e

n) Gerenciamento e controle energético.

As telas das estações de trabalho deverão estar organizadas em uma hierarquia lógica que permita a rápida progressão para qualquer tela desejada, dentro de uma estrutura que contemple todos os sistemas da Correia Transportadora.

8.2.2. Controle da Iluminação

O acendimento das lâmpadas deverá seguir uma lógica inteligente pré-definida, de acordo com o local de interesse, a fim de que o consumo seja racionalizado. Prever a utilização do Banco de Dados do Sistema de Controle nesta integração.

Para tal, deverá ser disponibilizado um relé de interface para os circuitos previstos para serem automatizados no respectivo quadro de iluminação.

Tais relés serão comandados pela Estação Controladora Remota (CLP) mais próxima, de acordo com a arquitetura sugerida pela PROPONENTE, se aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

8.2.3. Estações de Trabalho

Deverão ser fornecidas tres Estações de Trabalho, duas para a Sala de Controle e uma para o Centro de Controle Operacional (CCO) da CEARÁPORTOS.

8.2.3.1. Requisitos de “Hardware” para a Estação de Trabalho:

A Estação que servirá de interface homem-máquina deverá ser implementada por uma Estação Gráfica, compatível com os padrões das redes de comunicações e sistemas operacionais definidos para a mesma.

O seu “hardware” deverá ser robusto, com “design” estético e ergonomicamente adequado à operação de equipamentos deste tipo. A configuração a ser entregue deverá ser a mais atualizada disponível no mercado na época .

8.2.3.2. Requisitos de “Software” para a Estação de Trabalho

O CONTRATADO do sistema deverá prover o “software” básico, de suporte e aplicativo atendendo as funções a serem executadas pelas Estações de Trabalho.

Estão listadas a seguir as principais categorias de “software” que deverão ser instalados.

Todos os “Softwares” deverão ser de 32 bits e nativos da plataforma definida para o Sistema. Esta lista, porém, não pretende refletir todo o “software” a ser entregue pela CONTRATADA do Sistema e nem tem a intenção de detalhar todos os requisitos de desenvolvimento do “software”.

O sistema operacional a ser instalado nas Estações deverá ser obrigatoriamente gráfico e de 32 bits, ser multitarefa preemptivo e em tempo real.

O “Software” Supervisório deverá incluir o Gerenciador de Banco de Dados Operacional, “Software” para Edição Gráfica, Gerador de Relatórios e Interface homem-máquina, deverá ser de uso comprovado e compatível com os padrões citados.

Deve incorporar um Banco de Dados Operacional, residente em disco, para armazenar os elementos de “software” necessários à implantação de toda a aquisição de dados, cálculos, controles, descargas em impressoras e funções de relatórios.

O Banco de Dados Operacional do Sistema deve ser composto dos seguintes elementos:

a) Banco de Dados do Programa: inclui uma imagem do banco de dados e parâmetros de supervisão e controle;

b) Banco de Dados Correntes: inclui informações sobre o estado atual do processo;

c) Banco de Dados Históricos: inclui informações históricas sobre o processo.

Deverá incorporar também um Gerador de Telas Gráficas e um Gerador de Relatórios adequado, que permitam a execução de telas e relatórios conforme descrito nos itens subseqüentes.

Assim, as descrições apresentadas não isentam a CONTRATADA da total responsabilidade pela solução que vier a ser apresentada, e pelo total funcionamento do Sistema.

O “software” deverá possuir um ambiente único de trabalho: deverá ter um ambiente de desenvolvimento onde seja possível desenvolver uma base de dados, telas, históricos, escalonador de tarefas, grupos de TAG’s, inserção de objetos; desenvolver “scripts” em VBA (“VISUAL BASIC APPLICATION”); configurar alarmes, segurança, rede, diretórios, redundância, interface com banco de dados relacional e I/O de “drivers” de comunicação.

O “software” deve suportar o ambiente operacional Microsoft Windows.

O “software” deve permitir redundância entre estações SCADA e isso deve ser configurável pelo próprio “software”. Não é aceitável programas externos ou macros via “script”.

O “software” deve ter arquitetura distribuída permitindo que estações clientes:

a) Acessar os dados das estações SCADAs;

b) Configurar a base de dados das estações SCADAs; e

c) Reconhecimento de alarmes de TAG’s de qualquer SCADA disponível na rede.

O “Software” Supervisório deve permitir que a geração do Banco Dados possa ser efetuada por meio da técnica interativa em ambiente Gráfico, onde as características operacionais (por exemplo; nome, escala, limites de alarme etc.), possam ser inseridas de forma fácil para a execução de varredura, cálculos e funções de controle.

Com as informações de projeto inseridas no Banco de Dados, este deve:

a) Ler e interpretar as informações;

b) Gerenciar todas as indicações de entradas e saídas do hardware;

c) Gerar os arquivos de dados; e

d) Executar funções de auto-documentação, tais como, produção dos "hard-copies" das listagens, memórias principal e de disco, e saídas de dados por entradas analógicas, entradas digitais e saídas digitais.

É desejável que este “software” permita modificações "on line" do Banco de Dados.

O “Software” Supervisório deve efetuar a aquisição dos sinais dos CLP´s, obedecendo as taxas de desempenho descritas nesta especificação, já condicionados e convertidos em unidades de engenharia no formato de ponto flutuante, e armazená-los no Banco de Dados Operacional.

Os sinais típicos a serem varridos são:

a) Limites, estados ou informações de posição, motores e elementos de monitoração de processos, tais como desalinhamento, emergência, sobre-velocidade, detecção de rasgo etc;

b) Variáveis medidas tais como: nível, temperaturas, carregamento de motores etc.;

c) Medidas, "set-points" e saídas de controladores incorporados aos CLP´s;

d) Valores processados; e

e) Operação via Rede Neural.

Devem ser previstos blocos de processamento para as seguintes funções, mas não limitados a:

a) Soma, Subtração;

b) Multiplicação, Divisão;

c) Integração;

d) Diferenciação; e

e) Seleção Alto/Baixo.

O “Software” Supervisório deve executar automaticamente várias tarefas pré-definidas envolvendo a aquisição, análise, armazenamento, preparação e impressão ou apresentação em tela, de informações operacionais em relatórios históricos e de gerenciamento.

O “Software” Supervisório deverá executar a aquisição de dados correntes de variáveis especificadas em tempo real, sua manipulação estatística e a conseqüente criação e manutenção do Banco de Dados Históricos.

O Gerenciador de Dados deverá conter programas utilitários para copiar estes arquivos em memória magnética.

A freqüência da manipulação histórica deve poder ser selecionada de uma vez por minuto a uma vez por mês. O tipo e quantidade dos dados históricos deve poder ser selecionado pela adição e deleção de/para o Banco de Dados Histórico.

A CONTRATADA deve prever sub-rotinas para atender os seguintes requisitos:

a) Permitir a modificação, via tela, de qualquer valor do Banco de Dados Histórico;

b) Mostrar a identificação do ponto (TAG), número dos registros, mês, ano e descrição da variável; e

c) Relatórios Históricos.

O “Software” Supervisório deverá processar todas as solicitações para coleta de dados, geração de relatórios, codificação dos dados, agrupamento de dados em formatos predeterminados e alocação dos mesmos nas linhas e colunas adequadas, armazenamento em arquivos associados com um dos equipamentos de saídas e inicialização da rotina de saída apropriada.

Deve ser possível a solicitação de relatórios manualmente pelo operador.

A formatação detalhada das informações em uma dada linha de relatórios deve ser preestabelecida, evitando assim a necessidade do operador ter que executar este projeto.

Este simplesmente escolhe as entradas do processo que devem aparecer em uma determinada página, o seu posicionamento relativo na mesma, título da página e título da coluna que contém cada ponto.

O “software” de geração de telas deve, obrigatoriamente, ser apresentado na forma gráfica. Não serão aceitas soluções do tipo semi-gráficas.

As telas gráficas devem ser configuradas utilizando-se símbolos padrões e/ou símbolos criados pelo usuário e devem ser construídas de forma a mostrar setores sob controle do Sistema, variáveis de processo destes setores e condições de “status” dessas variáveis, em telas coloridas.

O operador deve interagir com as telas utilizando teclados ou outros meios de igual eficiência como “mouse”, “track-ball”, etc.

As telas deverão estar organizadas em uma hierarquia lógica que permita a rápida progressão para qualquer tela desejada, dentro de uma estrutura que contemple o processo como um todo da Correia Transportadora, desde o seu diagrama geral até os sub-processos mais importantes.

Deve ser possível supervisionar e controlar qualquer ponto do processo através destas telas, bem como alterar qualquer variável ou parâmetro do processo, como por exemplo:

a) Partida/parada do maquinário do processo;

b) Mudanças dos "set-points" de controle;

c) Alteração das variáveis controladas;

d) Ajuste de alarmes e das variáveis de controle; e

e) Modificação dos modos de controle.

Devem ser previstas também telas específicas para tendência de variáveis, com visualização em tempo real, histórica ou mista, bem como Telas para Manutenção do Processo e do Sistema.

O detalhamento e as especificações finais das telas para as estações de operação serão efetuados quando da realização da Especificação Funcional do Sistema, executado em conjunto pela CONTRATANTE e pela PROPONENTE vencedora da Concorrência.

8.2.3.3. Requisitos de Desempenho do Sistema

O sistema deverá apresentar os seguintes dados de desempenho:

a) As telas em apresentação normal devem ser continuamente atualizadas, no mínimo, a cada segundo a partir do conjunto de dados já disponíveis em seu Banco de Dados Operacional;

b) O tempo entre o comando de um objeto pelo operador e a resposta do dispositivo na tela deverá ser menor do que dois segundos;

c) O tempo decorrido entre a requisição, pelo operador, de uma nova tela e a sua apresentação deverá ser menor do que dois segundos;

d) O tempo máximo decorrido entre a ocorrência de uma condição de alarme em campo e sua apresentação nas telas do sistema deverá ser de dois segundos;

e) Os gráficos de pontos dinâmicos deverão ser atualizados dentro da faixa de dois segundos;

f) Para otimizar a tráfego na rede de dados o sistema deverá ser configurado para priorizar e selecionar as informações a serem manipuladas. Os dados a serem enviados deverão ser aqueles que efetivamente sofreram variações; e

g) Porém, deverá ser efetuada uma varredura de integridade, durante a qual serão enviados todos os dados, para atualização e adequação do Banco de Dados.

8.2.4. Estações Controladoras Remotas (UTR's)

8.2.4.1. As estações controladoras remotas a serem fornecidas deverão ser equipadas com, no mínimo, os seguintes componentes:

a) CLP com CPU´s;

b) Painel elétrico para abrigar o "hardware" do CLP em alumínio – IP65 e porta em vidro temperado;

c) Cartões de entrada digital;

d) Cartões de saída digital;

e) Cartões de entrada analógica;

f) Módulos para operação em Rede;

g) Cabos elétricos para ligação das fontes de alimentação;

h) Conectores para interligar cabos de comunicação;

i) Fontes de tensão para alimentar a CPU e seus respectivos módulos;

j) “No-Break” 2.000VA;

k) “Switcher” configurável de 08 portas;

l) Fornecimento da documentação de todo o “hardware”;

m) “Gateways” de conversão de protocolos;

n) Dispositivos auxiliares não citados explicitamente e que a PROPONENTE julgue necessário para o perfeito funcionamento do sistema;

o) Interface eletrônica para comunicação do CLP com microcomputador portátil (terminal de programação);

p) Cabo para conectar terminal de programação com a CPU do CLP; e

q) Cartões de reserva na proporção de 20 % (vinte por cento) do número de cartões de cada tipo, sendo, no mínimo, um de cada modelo utilizado no sistema.

Os equipamentos fornecidos pela empresa CONTRATADA deverão ter os seguintes requisitos técnicos mínimos:

a) Proteção contra curto circuito e sobrecarga individual para fontes, CPU, circuitos de distribuição, E/S etc;

b) Proteção contra sobretensão individual para fontes, circuitos de entrada e saída etc;

c) Todos os dispositivos eletrônicos devem ser protegidos contra sobretensões tanto induzidas na cablagem quanto as geradas pelo próprio equipamento. A empresa Contratada deve assegurar a operação confiável dos equipamentos, selecionando componentes ou circuitos eletrônicos capazes de suportar um ambiente industrial e agressivo;

d) Funções de auto-diagnóstico;

e) Proteção contra descargas atmosféricas e surto de tensão; e

f) Internamente a todo o hardware do CLP deve ser implementado funções de auto-diagnóstico cíclico para falhas:

- Na CPU;
- Nos módulos de comunicação;
- Nos canais de comunicação;
- Nos módulos de I/O remotos; e
- Por tempo excessivo na varredura do programa (Watch Dog Timer).

A CPU deve possuir indicadores frontais de:

a) Operação normal;

b) Modo programação;

c) Falha geral;

d) Bateria interna fraca;

e) Comunicação de dados normal; e

f) Comunicação de dados anormal.

Quando além dos defeitos citados acima, existirem outros que o equipamento detecte, a PROPONENTE deve informar em sua proposta.

São de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento dos equipamentos e programas necessários ao bom funcionamento do CLP, bem como todos os dispositivos necessários a sua correta comunicação com o Centro de Controle.

Dispositivos auxiliares não citados explicitamente e que a PROPONENTE julgue necessário para o perfeito funcionamento do sistema devem ser inclusos na proposta.

8.2.4.3. Modularidade

Todos os cartões devem ser identificados, incluindo-se nas placas a versão.

A sua conexão em barramentos deve ser de tal forma que evite inserções mal efetuadas bem como inserção do módulo em local indevido.

Os CLP fornecido devem possibilitar a expansão de sua capacidade mediante a adição de módulos de I/O, de comunicação e de memória.

8.2.4.4. Intercambialidade

Todos os cartões idênticos devem ser facilmente removíveis e intercambiáveis, sendo que a sua substituição possa ser feita sem desenergizar o barramento e sem causar distúrbios ao CLP e/ou processo. Nos módulos cuja configuração seja feita através de “Straps” ou “dip-switches “, a empresa Contratada deve enviar juntamente com cada módulo uma documentação clara mostrando todas as possíveis configurações para cada aplicação deste módulo.

8.2.4.5. Construção

Todos os módulos e CPU devem ser fabricados em placas de fibra de vidro ou material de melhor qualidade, todas cobertas com camada de verniz isolante e deve ser garantido que em condições normais de operação, manutenção e armazenagem, não venham a sofrer danos físicos (empenar).

Os componentes sujeitos a troca devem ser montados em soquete, desde que não comprometa a capacidade de resistir a vibrações do local onde instalado.

Os componentes usados na construção, devem ser preferencialmente encontrados no mercado e sua identificação comercial (código do fabricante) devem ser mantidas legíveis.

Lista de peças sobressalentes devem ser informadas para os componentes não acessíveis facilmente no mercado.

8.2.4.6. Facilidade de Manutenção

Os módulos devem permitir que os tipos de ferramentas necessárias para manutenção sejam o mínimo possível e o mais simples possível. Quando estas ferramentas para manutenções forem especiais, a PROPONENTE deve anexar claramente na proposta como item “Ferramenta Opcional” e seus preços.

Os pontos de testes, ajustes e monitoração devem ser completamente acessíveis durante uma manutenção.

8.2.5. “Software” de Programação

O “Software” de Programação de CLP deverá ser desenvolvido para microcomputador padrão IBM-PC, sistema operacional Microsoft Windows. Deverá possuir uma linguagem de programação e controle de processos em tempo real, para o desenvolvimento ou alteração dos programas contidos nos CLP’s em campo. Deve ser de alto nível, permitindo a implementação de programações para qualquer aplicação ou processo de forma prática, utilizando algoritmos baseados em funções lógicas, matemáticas ou comparativas.

O “software” de Programação deverá ser instalado nas Estações de Operação do Sistema e permitir a programação “on-line” das Estações Remotas, bem como possibilitar simulações de programação.

O “software” de Programação para o CLP, deverá ser entregue, no máximo, 30 dias após a instalação das Estações Remotas em campo. Deverá ser fornecido um Notebook Pentium IV, 3 GHZ, 512 MB RAM, 40 GB HD para configuração dos CLP’s.

8.3. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO - SDAI

O Sistema de SDAI - Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio tem por objetivo o monitoramento dos prédios Subestações e Torres de Transferências para princípios de incêndio.

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio será formado por detectores de fumaça e termovelocimétricos endereçáveis; por acionador manual endereçável e sirene com sinal luminoso localizados próximo ao acesso das subestações, conforme norma técnica ABNT NBR-9441.

Os detectores deverão ser capazes de processar seus próprios sinais, ou seja, quem decide se é um alarme de incêndio ou não é o detector e não a Central. Esse poder de decisão só é possível através de um micro chip incorporado em cada detector onde nele são gravados gráficos algorítmicos de comportamento dos diversos tipos de INCÊNDIOS existentes, esses gráficos LOCAL/TIPO foram gerados através de vários testes reais realizados em laboratórios de simulação. Além disso, deverão possuir MULTISENSORES, ou seja, diferentes tipos de detecções no mesmo detector, devido a combinação de detecções os níveis de falsos alarmes são reduzidos próximos a ZERO. A central recebe ou não as confirmações de ALARME provenientes dos detectores, bem como os sinais discretos ou digitais, provenientes ou destinados dos demais dispositivos e sistemas que o integram.

Esse Sistema de S.D.A.I. deverá se comunicar com o Sistema existente da Correia Transportadora CT-01-C, enviando sinais de monitoramento para rede existente.

Todas as interligações dos componentes entre si e destes com a central deverão ser executados com conectores apropriados, para facilitar a manutenção individual de dispositivos sem prejuízo do sistema como um todo.

8.3.1. O SDAI - Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá ser totalmente microprocessado e sua arquitetura deverá ser ainda originalmente projetada para atender as especificações de sistemas de Segurança para Detecção e Alarme de Incêndio. Deverá estar de acordo com as normas NBR 9441, NBR 11836 e NFPA 72, não se limitando a estas.

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio a ser fornecido deverá ser constituído de Centrais de Alarme de forma a integrar-se ao sistema existente no Terminal Portuário do Pecém, sendo que, no mínimo, deverá existir 3 (três) Centrais nas Subestações SE-TC-02, SE-TC-03 e SE-TC-04. Cada Central de Alarme deverá ser dimensionada conforme o número de sensores de sua área, que atenda as normas de segurança para sistemas deste tipo, e deverão possuir capacidade de expansão.

A fonte de alimentação das redes de detectores e centrais deverá ser parte integrante e dedicada ao sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, com sistemas de fontes, baterias, “no-breaks” etc.

As Centrais de Alarme deverão se interligar entre si através de fibra ótica, não sendo permitido nenhum outro meio de comunicação entre equipamentos de áreas distintas.

O protocolo de comunicação de dados a ser utilizado deverá ser Ethernet TCP/IP.

As Centrais de Alarme a serem fornecidas deverão ser integradas à rede de Centrais de Alarme de Detecção existentes no Terminal Portuário do Pecém, resultando em uma rede única de Detecção e Alarme de Incêndio. Deverá também ser prevista a configuração e elaboração de telas para a Estação Gráfica de Operação deste sistema, instalada no CCO e Sala de Controle do Sistema de Correias Transportadora no Pier 1, incluindo todas as programações e ajustes necessários ao perfeito funcionamento do sistema..

Esta especificação descreverá os elementos necessários para a instalação de um Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio da Correia Transportadora. Esta lista, porém, não pretende refletir todo o sistema a ser entregue, cabendo à CONTRATADA o detalhamento completo do projeto e o fornecimento de todos os itens necessários ao perfeito funcionamento deste sistema.

8.3.2. Descrição dos Elementos Mínimos Componentes do Sistema

CENTRAL DE ALARME DE INCÊNDIO

Deverá ser do tipo Algorítmica/Inteligente, com construção modular que possibilite expansões futuras, com dispositivos endereçáveis, com capacidade de 1 até 4 laços de comunicação a 2 fios, classe A/classe B, com estrutura expansível para até 16 laços em uma ligação em rede, com referência de 127 pontos de detecção individualmente identificáveis e/ou pontos de supervisão/controle também individualmente identificáveis e controláveis, por laço.

Deverá dispor dos seguintes recursos:

- Compensação automática dos desvios do patamar dos detectores algorítmicos;

- Ativação automática ou manual de teste do sistema e verificação das condições funcionais de todos os detectores do sistema;
- Equipadas com múltiplos microprocessadores, de forma a poder operar com o mínimo de degradação na ocorrência de falha na Unidade de Processamento Central e nas demais unidades vitais do sistema;
- Funções programáveis de retardos de tempo;
- Registro de históricos, em memória não volátil de 250 eventos;
- Relógio/calendário de tempo real, não volátil, para associação de data e hora em todos os eventos a serem registrados/apresentados;
- Acessos aos seus dados e funções através de vários níveis selecionáveis por senhas;
- Possui um módulo que fornece a possibilidade abrir “Y” (Bifurcações) no circuito de detecção, fornecendo maior flexibilidade no projeto;
- Habilitação/desabilitação de qualquer dispositivo endereçável;
- Temporizadores por software para inibir silenciamento, desligamento de alarmes e verificação de alarmes;
- Detecção de falta de terra (elétrica);
- Todos os dispositivos (módulos e detectores) possuem isoladores de curto-circuito integrado;
- Possui modos de programação de Cruzamento de Zonas/Detectores para Sistemas de Extinção.
- Display de cristal líquido de 120 caracteres alfanuméricos;
- Interligação com o terminal remoto de repetição de todas as informações de alarmes e defeitos;
- Opção de se interligar em rede com outros painéis;
- Software Gráfico de Monitoramento do Sistema.
- Algorítmicos de resposta quase instantânea (tempo ajustável entre 0 à 90 segundos) ao acionamento de acionadores e detectores;
- Possuem proteções contra transientes elétricos, tanto nas linhas de detectores quantos na linha de alimentação de energia elétrica e linhas de comunicação;
- Gera e apresenta relatórios completos, para acessos autorizados via senha de, no mínimo, as seguintes solicitações:
- Sumário de alarmes;
- Sumário de defeitos/anormalidades;
- Sumário de status;
- Todos os pontos;
- Pontos desabilitados;
- Pontos isolados;
- Pontos desconectados;
- Históricos de sensibilidade por ponto, ou por grupo de pontos;
- Históricos de eventos, por faixa selecionável, entre o último e os 500 últimos, no mínimo;
- Algorítmicos que reduzem a próximo de zero a ocorrência de alarmes falsos.

- Checagem constante do nível de sensibilidade dos detectores, de forma a identificar que a sujeira no interior da câmara de detecção está próxima de comprometer a sensibilidade do detector e avisar ao operador quais detectores necessitam serem limpos;
- Fornece a possibilidade de se selecionar a sensibilidade de cada detector óptico, para qualquer LOCAL/TIPO (Ex. Ajustes para: escritório, garagem; linha de produção, etc);
- Fornece a possibilidade de se selecionar a sensibilidade de cada detector térmico, para qualquer LOCAL/TIPO (Ex. Ajustes para: escritório, garagem; linha de produção, etc);
- Fornece a possibilidade de se selecionar a sensibilidade de cada detector fotoelétrico + térmico, para qualquer LOCAL/TIPO (Ex. Ajustes para: escritório, garagem; linha de produção, etc);
- Fornece a possibilidade de se selecionar a sensibilidade de cada detector fotoelétrico + químico, para qualquer LOCAL/TIPO (Ex. Ajustes para: escritório, garagem; linha de produção, etc);
- Fornece a possibilidade de se selecionar a sensibilidade de cada detector fotoelétrico + químico + térmico, para qualquer LOCAL/TIPO (Ex. Ajustes para: escritório, garagem; linha de produção, etc);
- Permite ajustar a sensibilidade automaticamente, por programação horária, uma para o horário diurno e outra para o horário noturno, por exemplo, para determinadas condições locais;
- Capacidade de ativar/interrogar cada dispositivo a ele conectado e detectar a não confirmação de recebimento de comando/interrogação de qualquer um de seus dispositivos e indicá-la ao operador, como condição de defeito, bem como de receber e apresentar ao operador os sinais de status, normal, defeito, atuado, conforme o caso, de cada dispositivo, indicando também a sua identificação e descrição;
- Permite interrogar continuamente cada dispositivo que possua sensor algorítmico e automaticamente testar 10 vezes por hora, cada detector. Verificando seus patamares de referência e as condições de seus circuitos de transmissão e, caso detecte alguma falha no decorrer do teste, é reportada ao operador;
- Processamento dos níveis normais de cada detector, de forma que possa perceber desvios para mais ou para menos das condições de sensibilidade, ao longo do tempo. Tão logo uma condição excessiva tenha sido detectada, no decorrer das últimas 24 horas, é reportada ao operador. Por outro lado, qualquer desvio abaixo de uma sensibilidade mínima pré-estabelecida é imediatamente reportado ao operador, como uma condição de defeito;
- Possibilidade, através de senha de níveis hierárquicos apropriados, de modificar, para efeito de manutenção em campo, os seguintes parâmetros operacionais do sistema:
- Colocar ou retirar de serviço qualquer dispositivo endereçável;
- Outros parâmetros disponíveis no software do sistema;

- Permite, através de um PC, apresentar para efeito de manutenção em campo os seguintes dados:
  - Valor analógico atual de qualquer detector de fumaça;
  - Modificar retardos de verificações de alarme;
  - Modificar fatores de análise de alarmes;
  - Tipo de dispositivo em qualquer endereço;
  - Valor atual de ajuste de fatores de análise de alarmes;
  - Ajuste atual da temporização de verificação de alarmes;
  - Indicar individualmente no display o status de normal, em alarme/atuado ou em defeito, conforme o caso, de cada dispositivo a ele conectado;
- Indica no display, o status de defeito, de um detector de fumaça, para os seguintes casos:
  - Perda de comunicação com o painel de controle;
  - Nível de sua sensibilidade atingiu um valor abaixo de um patamar pré-ajustado;
  - Nível de sua sensibilidade atingiu um valor acima ou abaixo de um patamar pré-ajustado, no decorrer de um período de 24 horas;
  - Foi substituído por um dispositivo de outro tipo;
  - Foi removido de sua base.

A alimentação da central deverá ser de 220 VAC – 60 Hz. A tensão de operação é 24 VCC. As baterias a serem utilizadas deverão ser seladas.

DETECTOR ÓPTICO DE FUMAÇA + TERMOVELOCIMÉTRICO

Os detectores de fumaça deverá ser de circuito classe A, do tipo algorítmico e endereçável (fotoelétrico + térmico) para as áreas fechadas.

Deverá combinar a detecção de fumaça com a detecção de calor por elevação de temperatura. Possuir sensores semicondutores, para detecção de tipos de incêndio com rápida elevação de temperatura. Integrados à função de temperatura fixa, detectar também incêndios que geram calor mais lentamente.

O detector deverá se ajustar automaticamente aos níveis de poeira existentes.

Características:
LED indicador: vermelho;
Sensibilidade: É ajustado de acordo com LOCAL/TIPO.

ACIONADOR MANUAL

Deverá ser do tipo endereçável, encapsulado em caixa de dimensões 4 x 4.

Deverão ser do tipo “quebre o vidro“, com tampa de proteção de vidro. Possuir informação visível e indelével das instruções a serem executadas em caso de incêndio.

Ser equipado com LED que permanece acesso quando o acionador manual é acionado e somente é reinicializado através da substituição do vidro.

Os contatos elétricos deverão ser capazes de suportar a operação sem sofrer degradação.

Os elementos mínimos componentes do sistema deverão estar localizados nas áreas conforme descrito abaixo, seguindo rigorosamente as normas ABNT em vigência, em particular a NBR 9441:

a) Acionador Manual de Indicação de Incêndio:

   Deverão ser instalados acionadores manuais para indicação de incêndio, a uma altura de 1,50m do piso, em locais de fácil acesso e em número suficiente de modo a distribuí-los convenientemente e respeitando as distâncias máximas exigidas pela ABNT. A gravação do texto das instruções de acionamento deverá ser em português.

b) Anunciador Visual e Sonoro:

   Deverão ser instalados anunciadores visuais e sonoros, preferencialmente conjugados com os acionadores manuais, em número suficiente de modo a distribuí-los convenientemente e respeitando as distâncias máximas exigidas pela ABNT. Serão instalados a uma altura mínima de 2,20m do piso.

c) Detectores de Fumaça Iônico, Termovelocimétrico:

   Deverão ser instalados Detetores de Fumaça Iônico, Termovelocimétrico, para cada área conforme normas ABNT em vigência.

Módulo de Sinal para Indicadores Audio-Visuais de Alarme, Sonorização para Rotas de Evacuação e Telefones de Emergência.

O módulo de sinal para indicadores audio-visuais de alarme, sonorização para rotas de evacuação e telefones de emergência, deverá possuir a configuração de um elemento inteligente endereçável, conectado à rede de comunicação com o painel central de controle, possibilitando controle supervisionado em classe B destes elementos.

A aplicação de cada módulo deverá ser definida através de códigos selecionados e transferidos pela rede de comunicação entre o módulo e o painel central de controle.

O módulo de sinal deverá possuir as seguintes características, conforme descrito abaixo:

a) Possuir seleção para entrada unitária ou dupla;

b) Possibilitar conexão supervisionada para circuitos de elementos áudio / visuais em 24 Vcc ou elementos de sonorização para rotas de evacuação em 25 e 70 Vrms;

c) Possuir gerador de tom para telefonia de emergência;

d) Quando configurado para operar como telefonia de emergência, deverá possuir gerador próprio de tom, não sendo permitidos circuitos separados;

e) Possuir microprocessador / memória não-volátil;

f) Permitir armazenar permanentemente:

- Número de série;
- Tipo de elemento de campo; e
- Número de seqüência do projeto.

g) Permitir atualizar automaticamente informação de dados históricos, incluindo:

- Totalização de horas em operação;
- Data da última manutenção realizada;
- Número de alarmes e problemas; e
- Data e hora do último alarme.

h) Mapeamento automático do elemento instalado na rede;

i) Cada módulo deverá informar ao painel central de controle sua localização relativo aos outros módulos instalados na rede;

j) Endereçamento eletrônico:

- Cada módulo deverá armazenar permanentemente seu endereço na rede;

- Não serão permitidos chaves ou conexões para endereçamento; e

- Todos os endereços para os módulos deverão ser transferidos através da rede de comunicação, utilizando-se de software próprio.

k) Módulo inteligente;

l) Deverá ser fornecido módulo de sinal classe B microprocessado;

m) Deverá possuir dois “led” sinalizadores:

- Verde indicando ciclo de varredura normal; e

- Vermelho indicando condição de alarme.

n) Adicionalmente cada módulo deverá proporcionar ainda:

- Auto-diagnóstico;

- Arquivo de históricos;

- Automática localização do módulo; e

- Rápido e estável laço de comunicação com cada módulo e painel central de controle.

o) Deverá ainda estar certificado através de norma ISO 9001 Standards e UL List.

Gerenciamento de Alarmes.

O gerenciamento de alarme do “software” gráfico de operação deverá permitir ao operador identificar uma condição de alarme rapidamente, sem a necessidade de alterar o funcionamento das tarefas atualmente em execução.

Adicionalmente, gerenciamento de alarme significa que os usuários visualizarão e identificarão apenas os alarmes pertinentes aos seus serviços ou localizações, sendo que:

a) Os alarmes correntes deverão ser listados na tela de visualização de alarmes, acessada permanente através do indicador de tela de alarme (ícone). Este indicador de tela de alarme localizado no rodapé da tela principal emitirá um aviso sonoro e permanecerá piscando ao receber a indicação de um novo alarme;

b) Cada nível de alarme deverá estar associado a uma cor diferente, a qual identificará seu nível de prioridade. Os alarmes especificados como de maior prioridade estarão identificados e descritos sempre no topo da tela de alarmes;

c) Opcionalmente, um indicador de tela de alarme crítico deverá estar disponível para identificar alarmes não reconhecidos, e selecionados por nível de prioridade; e

d) Cada variável de processo com especificação de alarme deverá ser associado a uma tela gráfica e uma mensagem de alarme.

8.4. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE CFTV

O Sistema de CFTV tem por objetivo o monitoramento perimetral dos transportadores e dos prédios de Subestações e Torres de Transferência, com foco na segurança patrimonial.

Os equipamentos deste sistema deverão ser digitais, com protocolo de comunicação em Ethernet TCP/IP.

Será composto por câmeras fixas, instaladas nos prédios e periferia, e por câmeras móveis, instaladas ao longo dos transportadores, com distância média de 750 metros entre câmeras.

As câmeras móveis deverão ser instaladas ao longo dos transportadores e nos sites das torres de transferência, e deverão ser controladas diretamente através de mesa digital microprocessada com joystick. Todas as câmeras externas deverão ter sua interligação de vídeo e comando com a Sala de Controle através de tecnologia de fibra óptica monomodo E9,125µm, com equipamentos conversores para rede Ethernet e conexão direta ao Switch.

As subestações deverão ter seus acessos e áreas internas e externas monitorados por câmeras fixas de alta resolução, com capacidade de registrar e identificar a imagem (com detalhes) do rosto de uma pessoa, cores e formas de roupas, etc.

O switch das subestações deverá ser interligado, através de cabo de fibra óptica monomodo, a um switch localizado na Sala de Controle. Este switch disponibilizará as

imagens de toda a correia transportadoras no padrão Ethernet TCP/IP, e deverão ser gerenciadas através de um equipamento a ser instalado na Sala de Controle denominado Sistema de Gerenciamento de Imagens. Com este equipamento será possível, sempre em formato digital de imagem, trabalhar a imagem capturada pelas câmeras, fazer gravação, backup, transmitir, bloquear acessos, editar as imagens, etc. Cada Switch deve ainda conter 24 portas PoE.

Os equipamentos de controle do sistema deverão ser instalados na Sala de Comando, localizada no Píer 1 do Porto do Pecém.

8.4.1. UNIDADES DE GERAÇÃO DE IMAGENS

Serão fornecidos dois tipos de unidades de geração:

As câmeras móveis serão do tipo Dome, com invólucro em aço inox 316L e grau de proteção IP67, pressurizadas com nitrogênio. Esta configuração garante altíssima resistência à penetração de sólidos e líquidos e à atmosfera salina. Internamente ao conjunto será instalado um módulo de interface ótica, minimizando o espaço necessário para a instalação. Serão utilizados suportes para fixação em poste para todos os Domes, já com as devidas adaptações.

As câmeras móveis deverão ser de alta resolução (768 x 494 pixels, sistema NTSC), IP Based Endereçavel, com Zoom mínimo de 23x óptico e 10x Digital, tensão de alimentação 220VAC-60Hz e com instalação e conexão direta de fibra óptica.

As câmeras fixas serão instaladas em caixas de proteção em Alumínio, grau de proteção IP 66, garantindo alta resistência à penetração de sólidos e líquidos. As câmeras deverão ter tecnologia baseada em IP, com transmissão de imagens através de rede Ethernet exclusiva, deverão ser de alta resolução, com capacidade de registrar e identificar a imagem (com detalhes) do rosto de uma pessoa, cores e formas de roupas, etc. As câmeras deverão possuir lente varifocal 2,6~6mm e a alimentação deverá ser a partir das portas PoE dos respectivo Switch. As câmeras serão fornecidas com teto de proteção contra o sol, e suportes de parede, além de fonte de alimentação individual que será interligada à rede elétrica existente, quando necessário.

Ambas as câmeras são do tipo Day/Night, permitindo visualização em níveis baixos de iluminação (em preto e branco). Também serão fornecidos armários com acessórios e cabeamento para cada Unidade de Visualização.

8.4.2. FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Para cada ponto de câmera foi previsto um ponto de alimentação individual, através de no-break monofásico de 3.000 VA senoidal, que será interligado à rede disponível garantindo alimentação adequada, livre de ruídos espúrios e protegida contra sobretensão.

8.4.3. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE IMAGENS

Será instalado na Sala de Controle estação de trabalho para gerenciamento, armazenamento e visualização de imagens e sistema de alarmes. Com suporte a full HD, redundância, compressão a partir de H.264 e suporte a câmeras.

A estação de trabalho deverá ter tecnologia baseada em PC, com gravação digital de alta definição, compressão de imagens por MJPEG, função de limitação de banda de transmissão por rede Ethernet, HDD de armazenamento de imagens com capacidade mínima de 6TB.

O Software deverá vir pré-configurado de fábrica para rápida e perfeita integração com a infra-estrutura TI existente, com Sistema Operacional Windows® 7, conexões de comunicação com rede Ethernet TCP/IP, memória RAM de 4GB, HDD de 6TB e Gravador-Leitor de Blu-Ray.

O equipamento de Gerenciamento e Armazenamento de Imagens e Integrador do Sistema de Utilidades deverá ser em plataforma TCP/IP, com possibilidade de montagem de matriz virtual real, com arquitetura aberta, compatível com o protocolo H.264, com suporte a mapas e integração com outros sistemas, plataforma aberta e disponibilidade de API´s grátis.

Deverá conter ainda na estação de trabalho um monitor de LCD de 52”Full HD e um monitor de 32” Full HD, além de um joystick para controle das câmeras moveis.

8.4.4. PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA CFTV

Será de responsabilidade e ônus da CONTRATADA a adequação do projeto executivo e fornecimento dos componentes do sistema de CFVT, compreendendo:

a) Sistema de alimentação elétrica dedicado;

b) Sistema de transmissão de dados entre a sala de controle e as câmeras;

c) Sistema de transmissão de imagens entre as câmeras e a sala de controle;

d) Cabos e conversores para operação dos DVR´s em rede;

e) Sistemas de proteção elétrica, sinais de vídeo e dados;

f) Sistema de fibra ótica para vídeo e dados com transmissores e receptores de sinais de vídeo;

g) Conversores de sinais de vídeo e dados de coaxial para transmissão em fibra ótica;

h) Integração de todos estes equipamentos com o sistema de CFTV já existente;

i) Distribuição (caminhamento) de cabos e eletrodutos nas diversas unidades do sistema;

j) Definição das suportações das câmeras e painéis;

k) Definição do sistema de acesso para manutenção das câmeras;

l) Definição do sistema de limpeza dos vidros de proteção das câmeras; e

m) Todos os parâmetros e soluções de engenharia para o perfeito funcionamento do sistema.

8.4.5. SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DA SALA DE OPERAÇÃO

Todos os componentes da sala de operação (gravador, chaveadores, monitores, PC, etc.) deverão ser alimentados à partir de um painel elétrico de distribuição dedicado exclusivamente ao sistema CFVT a ser projetado e fornecido pela CONTRATADA, devendo possuir, no mínimo, as seguintes características:

a) Estrutura em alumínio ou aço inox;

b) Montagem de sobrepor;

c) Sinalização dos “status” dos circuitos no frontal;

d) Acesso ao disjuntor geral pelo frontal;

e) Disjuntores termo magnéticos para a chegada da alimentação e individual para cada componente da operação;

f) Sistema de estabilização (estabilizador “No-break” 380 VAC/380 VAC ; 5000 VA, 3Ø);

g) Proteção IP 64; e

h) Distribuição interna por barramentos.

Observações Gerais

O Sistema de CFTV a ser fornecido deverá ser considerado como uma ampliação e adequação do Sistema existente, e deve obedecer ao padrão dos equipamentos instalados.

O número de câmeras, suportes, monitores, gravadores digitais e demais itens que compõem o Sistema de CFTV está descrito nas “Planilhas de Quantidades e Preços".

8.5. ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE SEGURANÇA ELETRÔNICA

8.5.1. SISTEMA DE SEGURANÇA DE INSTALAÇÕES

Este sistema será composto de sensores infravermelhos passivos de montagem de teto e parede, ambos de dupla função, e de sensores de quebra de vidro por freqüência.

Estes sensores serão instalados nas Subestações, Sala de Controle, Torres de Transferência e em locais vulneráveis ao longo dos transportadores. A instalação destes sensores compreenderá os suportes de fixação, cablagem, eletrodutos, petroletes, fontes, baterias, sirenes, caixas de proteção, abraçadeiras etc. (todo material será adequado a ambiente marítimo). Os sensores acima serão controlados por centrais de alarme com monitoração e acionamento através do sistema supervisório principal. No sistema em pauta deve-se prever a geração de sinais de alarme para integração do mesmo à rede de PLC’s do sistema de automação do Terminal Portuário do Pecém.

Deverá ser previsto ainda a implantação de telas de monitoração dedicadas no Sistema Supervisório Principal.

8.5.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os principais componentes do Sistema são:

a) Sensor infravermelho passivo de montagem de teto, com área de detecção variável de 8 a 12 metros, sensibilidade ajustável de 2 e 4 pulsos, instalação em ambiente protegido;

b) Sensor infravermelho passivo de montagem de parede, com lente branca de dupla função, com função “pet immunity”, área de detecção variável até 12 metros, sensibilidade ajustável de 2 e 4 pulsos, abertura horizontal 85º, instalação em ambiente protegido;

c) Sensor de quebra de vidro por freqüência, acionado por alta ou baixa freqüência, alcance de até 4,5 metros;

d) Sirene tipo piezoelétrica com potência audível de 120 db;

e) Bateria selada 12V, 7A;

f) Fonte carregador 2A;

g) Central de alarme expansível até 36 laços, microprocessada, com monitoramento e acionamento através de sistema supervisório por meio de sinais digitais e sistema de discagem por LP, confeccionada em material adequado a ambiente marítimo. As centrais deverão ser integradas com a Sala de Controle, através de um software de Gerenciamento e Integração do Sistema de Utilidades, onde serão desenvolvidos mapas com o posicionamento dos sensores de presença e as zonas cobertas, sinalizando quando de seu acionamento; e

h) Mini-postes, caixas de proteção, suportes de fixação etc,os quais serão confeccionadas em material adequado a ambiente marítimo.

Os sistemas em pauta serão alimentados por painéis elétricos dedicados exclusivamente aos mesmos. Toda alimentação dos equipamentos dos sistemas será oriunda dos referidos painéis.

8.6. INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

8.6.1. SISTEMA DE CONTROLE OPERACIONAL

O Sistema consiste de “ESTAÇÕES REMOTAS” (UTR’s) localizadas nas Torres de Transferência e Salas elétricas. As remotas comunicar-se-ão com o Centro de Controle localizado Sala de Controle do Pier 1.

O “software” supervisório a ser fornecido deverá obrigatoriamente ser do mesmo fabricante do “software” das demais Estações de Trabalho já instaladas no Centro de Controle.

8.6.2. ARQUITETURA DO SISTEMA

Todos os equipamentos, dispositivos e o sistema, necessários para atender às exigências de conexão e operacionalidade dos diversos instrumentos de campo com a respectiva UTR e o “software” de supervisão, deverão ser fornecidos. Esta especificação não pretende refletir todo o “hardware” e “software” necessários a serem entregues pelo FORNECEDOR do Sistema e nem tem a intenção de detalhar todos os requisitos de desenvolvimento “do software”.

Assim, as descrições aqui apresentadas não isentam o FORNECEDOR da total responsabilidade pela solução que vier a ser apresentada, e pelo total funcionamento do Sistema.

Deverão ser fornecidas todas as interfaces de comunicação compatíveis para a aquisição dos dados especificados e os “drivers” de dispositivo que controlam as comunicações, a partir de dados obtidos junto aos fabricantes desses equipamentos.

Os “drivers” de dispositivo a serem fornecidos serão capazes de interpretar o protocolo e a informação de cada equipamento.

O sistema a ser fornecido inclui todas as ferramentas de “software” para operar, gerenciar e monitorar os equipamentos listados.

Estas ferramentas incluem a exibição dos dados em tempo real, as capacidades de notificação de alarme múltiplo, rotinas de análise de dados automatizados através de um banco de dados “on-line” e registros automatizados.

Todas estas capacidades serão acessíveis através de uma interface gráfica intuitiva do usuário, designadas de acordo com o Sistema Operacional proposto.

O sistema a ser fornecido deverá ser baseado em uma arquitetura SCADA.

O sistema realizará a aquisição de dados em tempo real utilizando os “drivers” de dispositivo instalados, suportando um banco de dados “on-line" com “backup” automático. Todo o “hardware” necessário para a implementação de um banco de dados seguro e confiável deverá ser fornecido.

Os dados em tempo real serão exibidos na Estação de Trabalho na taxa ótima de varredura suportada pelo “driver” de dispositivo.

Todos os dados do banco “on-line” serão acessíveis na Estação de Trabalho.

A Estação de Trabalho apresentará uma interface gráfica do usuário altamente intuitiva, com visualizações do equipamento, exibição dos dados, analisador de dados e sistema de gerenciamento de mensagem / alarme.

Deverá ser prevista a integração da Estação de Trabalho uma estação de operação remota a ser instalada na Sala de Controle da USC.

8.6.3. INSTRUMENTAÇÃO DE CAMPO

Deverá ser fornecida e instalada toda a instrumentação de campo necessária à perfeita operação da Correia Transportadora, inclusive toda a rede de transmissão de dados, dutos, suportes e acessórios que permitam a coleta em campo das informações

desejadas dos instrumentos e sua transferência ao CLP de cada Torre de Transferência ou Subestação Elétrica.

Os instrumentos fornecidos deverão ser de construção robusta, providos de invólucros para grau de proteção IP-65 e conexão para eletroduto na bitola ¾".

Tanto o "hardware" quanto o "software", onde aplicável, deverão ser de tecnologia recente de desenvolvimento, com, no máximo, 2 (dois) anos de obsolescência por ocasião de entrada em operação do transportador.

Os instrumentos deverão ser fornecidos com uma plaqueta de aço inox firmemente fixada por parafusos ou rebites ao corpo dos mesmos, na qual deverão estar gravadas em baixo relevo o número de identificação ("Tag"), o modelo do instrumento e a descrição do serviço.

É obrigatório que o fabricante apresente documentos comprobatórios de que está estabelecido no Brasil e que possui instalação e recursos capazes de prestar a assistência técnica no tempo máximo de 48 horas para qualquer parte componente do fornecimento.

As unidades eletrônicas, quando aplicadas, deverão ser microprocessadas e construídas em cartões tipo "plug-in", de modo que a troca de módulos seja feita sem que haja necessidade de se desligar fios e providas de memória a fim de que todos os dados relativos à configuração e à calibração do transmissor sejam armazenados no caso de falha na alimentação.

A calibração, bem como toda a configuração do transmissor, deverão ser feitas via "software" por intermédio de módulo digital posicionado na parte frontal do painel. O módulo digital deverá ser dotado de teclado do tipo membrana "display" alfanumérico de cristal líquido, com iluminação "back-lit". O acesso aos dados de configuração e calibração deverão ser protegidos por senha, a ser informada ao sistema via teclado.

As unidades deverão possuir "software" dedicado à manutenção capaz de executar um auto-diagnóstico cíclico. Este "software" deverá ser capaz de indicar possíveis causas de defeitos e sinalizar/indicar, através de "display", o valor de sinais importantes do transmissor ou "status" dos pontos ou módulos do mesmo, para auxílio no diagnóstico do defeito.

O painel que acondicionará o módulo eletrônico deverá ser montado em parede, separado do Transmissor, e deverá possuir grau de proteção IP-65.

8.6.4. DETETOR DE RASGO NAS CORREIAS

Estes dispositivos deverão ser fornecidos para detectar, de imediato, o início de danos no corpo da correia dos transportadores e informar à UTR correspondente, através de

uma unidade eletrônica também fornecida, para que se promova a paralisação dos transportadores em questão.

O detetor poderá ser do tipo ultra-sônico ou eletromagnético, este último com sensores embutidos no corpo da correia transportadora.

Para sensores embutidos na correia, a unidade eletrônica do detetor deverá apresentar alternativa de programação para desligar o transportador quando ocorrer danos em qualquer sensor, dois sensores ou três sensores. Também deverá possuir a opção programável, de permitir que o transportador continue funcionando em caso de vários sensores estarem danificados próximos a outros perfeitos.

O sistema ultra-sônico deverá possuir dispositivo de compensação de mudança de velocidade de ultra-som devido à variação na temperatura ambiente.

O sistema de detecção de rasgo de correia deverá também possibilitar o controle do alinhamento e do escorregamento da correia, possibilitando o desligamento do transportador antes da ocorrência de danos de maiores proporções.

O sistema não deverá ser afetado por quaisquer condições externas tais como água, pó de minério de ferro ou outro tipo de contaminação e ser imune a ruídos elétricos, inclusive descargas atmosféricas e máquinas de solda operando nas proximidades.

O sistema deverá ser provido de proteção contra descargas atmosféricas.

8.6.5. CHAVES VIGIA DE VELOCIDADE

As chaves vigia de velocidade deverão ser do tipo indutivo, com invólucro metálico, atuando como controladores da velocidade dos transportadores.

Os sensores, do tipo indutivo contador de pulsos, deverão enviar ao Centro de Controle do Sistema, os impulsos detectados a partir da rotação dos tambores de retorno dos transportadores.

Os sensores deverão ser desprovidos de unidade eletrônica, que deverá ser no CLP.

Nos tambores de retorno dos transportadores deverá ser instalada uma chapa de aço em forma de semi-círculo, de 3mm de espessura, para auxiliar os sensores na contagem de pulsos.

A precisão deverá ser igual ou melhor que 0,25% do valor medido.

O sensor deverá operar com distância nominal de 12 mm.

Demais características elétricas conforme se segue:

a) Tensão de operação: 220 VAC;

b) Corrente constante máxima: 3000 mA;

c) Corrente instantânea: 5 a 300 mA;

d) Freqüência máxima de comutação: 25 Hz; e

e) Proteção contra curto circuito com função normalmente aberto (NA).

8.6.6. CHAVES DE DESALINHAMENTO

Deverão ser fornecidos para todos transportadores convencionais, chaves de desalinhamento colocadas em ambos os lados, espaçadas de 25 a 30 m.

Deverão ser fornecidas com contatos SPCD para 220VAC , 2ª.

8.6.7. CHAVES DE EMERGÊNCIA

Deverão ser fornecidas com contato SPDT para 220VAC, 2A.

O espaçamento máximo deverá ser conforme NT aplicável, instaladas em toda a extensão e em ambos os lados dos transportadores.

As chaves deverão ser duplas e interligadas por cabos, presos em olhais montados na estrutura do transportador espaçados a cada 2 m.

Qualquer transportador parado pela ação da chave de emergência, não poderá partir novamente sem que a chave seja colocada manualmente na posição de operação.

8.6.8. TRANSMISSORES DE NÍVEL DOS CHUTES

Deverão ser usados transmissores de nível para detectar o entupimento de tremonhas, chutes de descarga etc. e parar imediatamente o transportador.

O transmissor realizará a leitura de nível dos chutes de forma contínua, sem contato com o produto, através da tecnologia de ultra-som. O sistema ultra-sônico deverá possuir dispositivo de compensação de mudança de velocidade de ultra-som devido à variação na temperatura ambiente.

O instrumento deverá permitir que a sua programação seja realizada através de uma interface munida de teclas e indicador em cristal líquido. A interface deverá ser parte integrante do instrumento, não sendo aceitas adaptações com peças de fabricantes distintos. Os parâmetros de operação deverão ser armazenados em memória não

volátil incorporada ao mesmo. Não serão aceitos modelos com programação realizada através de micro chaves físicas (“dip-switches”).

Todo o conjunto deverá possuir grau de proteção IP-65, não devendo ser afetado por quaisquer condições externas tais como água, pó de minério de ferro ou outro tipo de contaminação e ser imune a ruídos elétricos, inclusive descargas atmosféricas e máquinas de solda operando nas proximidades.

O instrumento deverá possuir pelo menos uma saída analógica, munida de isolação ótica, com sinal em corrente contínua de 4 a 20mA. A alimentação auxiliar do transmissor, caso houver, deverá ser em 220VCA.

9. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DAS SUBESTAÇÕES.

9.1. ESTRUTURA

Toda a estrutura deverá ser em concreto armado de alto desempenho com fck> 50 MPa, desde os blocos, sapatas, cintas, pilares, vigas, lajes etc.

Os lastro, onde existirem, serão de concreto simples.

As lajes deverão receber tratamento de produto impermeabilizante.

9.2. ALVENARIA

9.2.1. Tijolos

As alvenarias, nas espessuras e dimensões indicadas em planta, serão de tijolos de concreto de 0,14 x 0,19 x 0,39 m assentes em argamassa de cimento e areias grossa, traço 1:4..

9.3. REVESTIMENTOS

9.3.1. Cerâmica (onde indicado em projeto)

As faces externas das paredes serão revestidas em cerâmica do tipo “tijolinhos aparentes” de 0,075 x 0,20m dimensões, assentes em argamassa de cimento, areia e saibro no traço 1:2:3 e com acabamento tipo mata-junta, semelhante à existente no prédio da Administração da CEARÁPORTOS.

9.3.2. Argamassa (onde indicado em projeto)

As faces internas das paredes serão revestidas em emboço e reboco no traço 1:6 de cimento e areia grossa. O teto em laje será também neste tipo de revestimento.

As superfícies das paredes, antes do emboço, serão chapiscadas em cimento e areia grossa no traço 1:3.

9.4. PAVIMENTAÇÃO

9.4.1. Cimentado

Todo o piso interno será pavimentado em cimentado liso, desempenado, no traço 1:4 de cimento e areia grossa peneirada, tendo juntas plásticas formando requadros de 1,00 m em 1,00 m.

9.5. ESQUADRIAS E FERRAGENS

9.5.1. Portas

Todas as portas externas serão do tipo sobre trilhos (folha de abrir), com estrutura, trilhos e acabamento de aço pintado. As dimensões dos vãos e suas quantidades constam em planta.

Todas as ferragens serão da marca LA FONTE ou similar, em latão cromado.

9.5.2. Janelas

As janelas serão altas também de aço pintado, porém em caixilhos fixos e com dispositivo de retorno das venezianas à posição de repouso (fechada), devido ao uso de sistema de pressurização interno.

As dimensões e vãos constam em planta.

9.6. PINTURA

9.6.1. Plástica

As superfícies argamassadas ou não serão pintadas em tinta lavável, tipo plástica na cor branca.

9.6.2. Verniz

As superfícies de concreto aparente serão envernizadas em poliuretano incolor (2 demãos).

9.6.3. Epóxi

Todas as esquadrias serão pintadas com o mesmo sistema preconizado para os Transportadores de Correia.

9.7. LIMPEZA

Após a execução das obras, deverão ser feitas as limpezas necessárias, removendo-se todo o entulho, lavando-se o piso, portas e janelas.

10. SONDAGEM

10.1. INTRODUÇÃO

A CONTRATADA deverá executar sondagens para subsidiar a ratificação do projeto de fundações das obras de instalação dos Transportadores de Correia (estruturas de concreto de apoio).

10.2. OBJETIVO

Investigar geotécnicamente os substratos do terreno onde serão executadas as fundações dos diversos tipos de estruturas dos Transportadores de Correia.

10.3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

As atividades básicas a serem desenvolvidas para os Estudos de Sondagem Geotécnica deverão apresentar no mínimo, os seguintes produtos:

a) Planta de locação dos furos de sondagem;

b) Perfil geotécnico de cada furo de sondagem; e

c) Relatório final de classificação.

11. PLANTIO E CONSERVAÇÃO DE ARVORES.

11.1- Deverá ser feito o plantio de árvores ao longo do TC-03 e Site do TT-02, mediante projeto a ser elaborado pelo CONTRATADO e aprovado pela FISCALIZAÇÂO, para proteção do Transportador contra areia das dunas, poeiras e pós do ambiente agressivo das dunas.

11.2- Este sistema de proteção deverá ser implantado antes do inicio das obras de construções civil dos apoios do Transportador, de maneira a proteger a estrada de serviço e escavações das bases de apoios.

11.3- O CONTRATADO deverá proceder contrução dos acessos rodoviarios para possibilitar acesso as áreas plantadas, bem como a execução de manutenção (irrigação, replantio, limpeza, podas, etc) durante todo o periodo de validade do Contrato.

12. EQUIPAMENTOS AUXILIARES

12.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA FORNECIMENTO DE CAMINHÃO PARA LIMPEZA DE MINÉRIO DE FERRO POR ALTA SUCÇÃO.

12.1.1 Equipamento de limpeza por alta sucção a vácuo, equipado com tanque reservatório, soprador de deslocamento positivo tipo “roots” montado em chassi de caminhão de modo a torná-lo transportável, com as seguintes características :

12.1.1.1 Tanque Reservatório para armazenamento dos detritos, formato cilindrico, reforçado, construído de chapa de aço espessura 3/16", capacidade 5.500 litros, composto de:

- na parte traseira com tampa articulada de abertura total através de pistão hidráulico, 04 fechos hidráulicos acionados em sequência para o travamento da tampa, dotada de visor de controle de nível interno;
- 01 (uma) boca de inspeção na parte superior com diâmetro de 500 mm, e tampa com vedação resistente a vácuo pressão;
- caixa para ferramenta na lateral do tanque, com porta e fechadura com travamento através de chave;
- basculamento hidráulico do tanque com inclinação de 45º;
- 02 (duas) bocas para sucção com flange, sendo uma superior e outra inferior;
- 01 (uma) boca inferior para descarga de líquidos.
- A sucção dos detritos será realizada através de um braço hidráulico instalado na parte superior do tanque com rotação de 360º, acionada hidraulicamente por controle remoto, para proporcionar uma posição de trabalho mais cômoda para o operador. O braço hidráulico terá uma lança telescópica com

extensão máxima de 6 m e altura máxima de 5,8 m. O mangote de sucção será no diâmetro de 6” para trabalho pesado.

- O braço hidráulico terá uma válvula de abertura rápida diâmetro de 6” com acionamento hidráulico por controle remoto, para abertura e fechamento da válvula de sucção.

12.1.1.2 Sistema de Vácuo

- Soprador de lóbulos rotativos de deslocamento positivo tipo “roots”, para operar nas seguintes condições :
  - capacidade de deslocamento de ar : 60 m3/min a 300 mbar
  - vácuo máximo .. : 500 mbar absoluta
- acionamento do soprador de lóbulos através de motor diesel, marca MWM ou similar, modelo TD-229-EC-6, 125 cv a 1800 rpm;
- circuito pneumático (ligação do soprador ao tanque reservatório);
- separador centrífugo vertical e filtro para retenção de finos, instalado entre o tanque de detritos e o roots;
- manovacuômetro diâmetro 4.1/2" escala 760 mm / 3 Kgf/cm2, com preenchimento em glicerina;
- silenciador na descarga do “Roots “.

12.1.1.3 Bomba Alternativa para Serviços Auxiliares de Limpeza

- Bomba Alternativa de alta pressão, triplex de simples efeito, para operar nas seguintes condições:

  pressão de trabalho: 100 Kgf/cm2 (1422 psi)
  vazão: 30 lpm.
  Acessório:Válvula de regulagem de pressão e segurança com “by-pass” para o tanque, com manômetro.

- Unidade Motora de Acionamento

  - a bomba será acionada por motor estacionário, à gasolina, partida elétrica, equipado com filtro, silencioso e escapamento, além de reservatório de combustível;
  - potência e rotação adequados ao acionamento da bomba;
  - sistema de partida/parada, e controle de rotação previsto no ponto de operação, para segurança do operador.

12.1.1.4 Tanque Reservatório

Capacidade 500 litros.

12.1.1.5 Comandos e Instrumentos, composto de :

- LED vermelho de temperatura alta;
- LED vermelho de pressão do óleo baixa;
- LED vermelho de carga da bateria;
- Botão vermelho de parada do motor (STOP);
- Chave de partida/parada do motor;
- Horímetro de funcionamento do equipamento;
- Indicador da temperatura do motor;
- Indicador de rotações do motor (contagiros);
- Mostrador de funções digital de cristal líquido (LDC);
- Interruptor de luz do painel;
- Alavancas de controle do sistema hidráulico;

12.1.1.6 Acessórios:

- 20 m de mangueira de sucção para serviço pesado diâmetro 5”, em 4 lances de 5 m cada;
- 20 m de mangueira para sucção diâmetro 3” em 4 lances de 5 m cada;
- 06 engates rápidos diâmetro 5”;
- 06 engates rápidos diâmetro 3”;
- 01 aspirador com carrinho diâmetro 3”;
- 01 aspirador com carrinho diâmetro 5”;
- 01 ponteira de sucção diâmetro 5”;
- 02 ponteira de sucção diâmetro 3”;
- 10 m de mangueira diâmetro ½” para pistola;
- 01 pistola de hidrojateamento;
- 02 bicos para pistola.
- 01 sinaleiro rotativo com base imantada, tensão 12 v, acoplável ao circuito elétrico do caminhão;

12.2. EQUIPAMENTO DE COMBATE A INCÊNDIO MÓVEL

Equipamento de Combate a Incêndio Móvel, a ser utilizado nas instalações dos Transportadores de Correia para Carvão Minerio de Ferro, do Terminal de Granéis Sólidos e Produtos Siderúrgicos – TSID do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP, no Município de São Gonçalo do Amarante, Estado do Ceará.

12.2.1.CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO FORNECIMENTO

TANQUE D'ÁGUA

Capacidade útil nominal de 7.000 (sete mil) litros, de formato elíptico com tampos e quebra-ondas cônicos, rebordeados à frio, que neutralizam os efeitos do balanço da carga líquida, construído em Aço Patinável (SAC 300 Usiminas ou equivalente), soldado por arco elétrico com sistema Mig de costura dupla e contínua de alta fusão.
Possui compartimentos separados por quebra-ondas no sentido transversal e interligados por aberturas inferiores de diâmetro 400mm de forma à garantir o abastecimento contínuo da bomba e passagens à meia altura para acesso humano aos compartimentos.
Equipado com chassi auxiliar sob berços de apoios transversais, construídos em perfilados de Aço Carbono dobrados à frio, sendo os berços tipo costelas de perfis U sobre chapas de reforço montados ao tanque por soldagem de alta fusão e de cordão contínuo e o chassi com longarinas de perfis U de aba superior dupla, espessura 1/4", interligadas aos berços por nervuras apropriadas.
A fixação do chassi auxiliar ao chassi do veículo é feita por meio de sapatas e parafusos apropriados com elementos flexíveis estrategicamente posicionados.

BOMBA DE INCÊNDIO

Acionada pelo motor do próprio veículo/chassi através do PTO (Power-Take-Off), ou seja, TDF (Tomada de Força) do Câmbio, de fornecimento opcional.
Utiliza cardans homocinéticos automotivos com cruzetas, ponteiras e luvas de aço forjado e dispõe de acelerador microajustável, para operar também com o veículo parado, instalado externamente para operação à nível de solo e próximo ao Carretel de Mangotinho.

Centrífuga, de único rotor e de alto desempenho, projetada especialmente para operar com economia de água e eficácia no controle de queimadas e de combate à incêndios em canaviais, florestas, áreas de preservação ambiental, etc, bem como executar lavação de máquinas, pisos, instalações em geral.
Robusta e resistente à corrosão e abrasão, inclusive de água suja, construída com corpo em ferro fundido Cinzento GG25 e rotor em ferro fundido Nodular GGG40 devidamente balanceado. Bomba montada diretamente ao eixo da caixa de transmissão, sem interposição de correias, correntes ou acoplamentos.
Vedação da bomba com eixo acionado por sêlo mecânico apropriado com vedação de Viton, apoiado sobre luva para proteção contra desgastes tanto do eixo como do sêlo.
Possui bocal de sucção diâmetro 65mm com flangeamento incorporado/estojado e de recalque diâmetro 40mm com flange normalizado.

AUTO-CARREGAMENTO DO TANQUE D'ÁGUA

O auto-carregamento do tanque por captação de água à partir de níveis inferiores como mananciais, rios, açúdes, etc é realizado pelo Escorvador Vácuo-Ar Freio (Patente Requerida) equipado com mangote de sucção diâmetro 3" x 6,0 metros com acoplador engate rápido Kanlock em duralumínio e Crivo de Sucção Especial diâmetro nominal 3" na extremidade.

O Escorvador Vácuo - Ar Freio executa o escorvamento da bomba utilizando o ar excedente do sistema de freio do veículo como meio de arraste/aspiração do ar contido na tubulação e no mangote de sucção, gerando o vácuo necessário para tornar o processo de escorvamento da bomba rápido, fácil e seguro. De construção compacta e robusta em materiais anticorrosivos é instalado de forma a não interferir no sistema de freio do veículo utilizando válvula governadora homologada.

O Crivo de Sucção Especial foi desenvolvido para evitar captação de resíduos ou detritos como folhas, ramos, etc, bem como eliminar a “válvula de pé/fundo de poço” que além do desconforto pelo peso elevado exige habilidade do operador para mantê-la em posição de vedação (vertical). De construção leve e robusta em materiais anticorrosivos. O tempo de escorva da bomba é de ± 15 segundos considerando um desnível de ± 4,5 metros e as demais condições acima.

TUBULAÇÕES DE SUCÇÃO E RECALQUE DA BOMBA

As válvulas, tubulações e conexões utilizadas em todo o fluxograma hidráulico e suas respectivas ligações atendem as seguintes especificações:
Válvulas:
Linhas de sucção e recalque equipadas com válvulas esféricas de passagem plena, de fecho rápido 1/4 de volta, em latão cromado, vedação de Teflon com alavanca de comando manual e abertura regulável.

Flanges:
Construídos em Aço Carbono, com junções soldadas às tubulações (sem roscas).
Forma construtiva especial para assimilar choques, vibrações e torções.
Vedação por anéis o’rings em assentos rebaixados.

Tubulação:

Tubos de aço ST00 conforme norma DIN 2440.
Curvas e conexões soldados em aço conforme Schedule 40.
Soldagem por arco elétrico de alta penetração com procedimentos e eletrodos apropriados.

CANHÃO MONITOR COM ESGUICHO REGULÁVEL

Para maximizar os desempenhos de alcance, rapidez e eficácia no combate a incêndios à distância, o equipamento será dotado de um canhão com esguicho regulável instalado no ponto mais alto, sobre o compartimento da bomba de incêndio, de forma fixa, porém permitindo amplas condições de manobras pelo operador ao nível do piso superior e à sua volta. O canhão deve possuir travas de segurança que permitem fixá-lo em qualquer posição escolhida tanto no plano horizontal como no plano vertical.
Sua construção será de corpo tubular schedule 40 em aço tratado e revestido, juntas rotativas de bronze com vedação por anéis o'rings comerciais de fácil manutenção.
Seus comandos são manuais, simples e seguros, com alavancas e manoplas adequadamente posicionadas para movimentos horizontais, verticais, freios de posição e esguicho. Deverá dispor de válvula de alimentação exclusiva, com diâmetro 2 ½", para regulagens e/ou interrupção do fluxo de bombeamento de comando manual e ao alcance do operador do canhão. Deverá ter Vazão nominal/máxima: 750 GPM (2850l/min).

LINHA DE MANGUEIRA

Disponível para atender operações que necessitem utilizar mangueira lateral de 1 ½" como no combate à incêndios específicos, abastecimentos de água, etc.
Localizada no compartimento de bomba, lado do piloto, em nível ligeiramente superior ao chassi do tanque dispõe de engate rápido tipo storz, diâmetro 1 ½" com válvula diâmetro 2" (ítem 3.5.2.b). Deve proporcionar desempenhos de vazão de até 950 LPM e alcance em jato pleno de até 40 metros.

CAMINHÃO

Caminhão Mercedes Mod. 1718 (cavalo) ou similar.

ACABAMENTO E PINTURA

Os equipamentos serão fornecidos pintados conforme padrão do fabricante, considerando ambiente de Orla Marítima – Industrial. As cores finais serão conforme as Normas do Corpo de Bombeiros ou NFPA.